

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-287883

(P2003-287883A)

(43)公開日 平成15年10月10日(2003.10.10)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-----------------|
| G 0 3 F 7/004 | 5 0 1 | G 0 3 F 7/004 | 5 0 1 2 H 0 2 5 |
| | 5 1 2 | | 5 1 2 |
| H 0 1 L 21/027 | | H 0 1 L 21/30 | 5 0 2 R |

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2002-369931(P2002-369931)
(22)出願日 平成14年12月20日(2002.12.20)
(31)優先権主張番号 特願2002-18389(P2002-18389)
(32)優先日 平成14年1月28日(2002.1.28)
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004178
J S R株式会社
東京都中央区築地五丁目6番10号
(72)発明者 伊藤 信幸
東京都中央区築地二丁目11番24号 ジェイ
エスアール株式会社内
(72)発明者 増子 英明
東京都中央区築地二丁目11番24号 ジェイ
エスアール株式会社内
(74)代理人 100081994
弁理士 鈴木 俊一郎 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 感光性誘電体形成用組成物、転写フィルム、誘電体および電子部品

(57)【要約】

【課題】熱損失が小さく、低温焼成可能な高誘電率の誘電体層を寸法精度良く形成できる感光性誘電体形成用組成物、および感光性転写フィルムから形成された誘電体および電子部品の提供。

【解決手段】(A-I)平均粒子径が0.05 μ m未満の無機超微粒子および(A-II)平均粒子径が0.05 μ m以上の無機微粒子からなる無機粒子と、(B)アルカリ現像可能な樹脂と、(C)感光性酸生成化合物とを含有することを特徴とする感光性誘電体形成用組成物およびこれを支持フィルム上に塗布した感光性転写フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】(A-I)平均粒子径が0.05 μ m未満の無機超微粒子および(A-II)平均粒子径が0.05 μ m以上の無機微粒子からなる無機粒子と、(B)アルカリ現像可能な樹脂と、(C)感光性酸生成化合物とを含有することを特徴とする感光性誘電体形成用組成物。*

(A-I)と(A-II)との合計量が 20~95質量%

(B)の量が 1~60質量%

(C)の量が 0.1~30質量%

である請求項1記載の感光性誘電体形成用組成物。

【請求項4】500℃以下の加熱で、誘電率が20以上、誘電正接が0.1以下の誘電体を形成することが可能であることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の感光性誘電体形成用組成物。

【請求項5】前記無機超微粒子(A-I)および無機微粒子(A-II)を構成する無機粒子がチタン系金属酸化物からなることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載の感光性誘電体形成用組成物。

【請求項6】前記アルカリ現像可能な樹脂(B)が、(メタ)アクリル系樹脂、ヒドロキシスチレン樹脂、ノボラック樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ナイロン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂のいずれかであることを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載の感光性誘電体形成用組成物。

【請求項7】(A-I)平均粒子径が0.05 μ m未満の無機超微粒子および(A-II)平均粒子径が0.05 μ m以上の無機微粒子からなる無機粒子と、(B)アルカリ現像可能な樹脂と、(C)感光性酸生成化合物とを含有する感光性誘電体形成用組成物が、膜厚1~100 μ mで支持フィルム上に設けられていることを特徴とする感光性転写フィルム。

【請求項8】500℃以下の加熱で、誘電率が20以上、誘電正接が0.1以下の誘電体を形成することが可能であることを特徴とする請求項7に記載の感光性転写フィルム。

【請求項9】前記無機超微粒子(A-I)および無機微粒子(A-II)を構成する無機粒子がチタン系金属酸化物であることを特徴とする請求項7または8に記載の感光性転写フィルム。

【請求項10】前記アルカリ現像可能な樹脂(B)が、(メタ)アクリル系樹脂、ヒドロキシスチレン樹脂、ノボラック樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ナイロン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂のいずれかであることを特徴とする請求項7~9のいずれかに記載の感光性転写フィルム。

【請求項11】請求項1~6のいずれかに記載の感光性誘電体形成用組成物を用いて形成される誘電体。

【請求項12】請求項7~10のいずれかに記載の感光性転写フィルムを用いて形成される誘電体。

【請求項13】請求項11または12に記載の誘電体※50

*【請求項2】(A-I)および(A-II)の合計量を100質量部としたとき、(A-I)の量が1~30質量部であり、(A-II)が99~70質量部である請求項1記載の感光性誘電体形成用組成物。

【請求項3】

20~95質量%

1~60質量%

0.1~30質量%

10※が導電性箔上に形成されていることを特徴とする導電性箔付き誘電体。

【請求項14】請求項11~13のいずれかに記載の誘電体を含むことを特徴とする電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は寸法精度の高いパターンを形成するために好適に使用することができる感光性誘電体形成用組成物、感光性誘電体形成用組成物を支持フィルムに塗布した転写フィルム、ならびにこれから形成される誘電体および電子部品に関する。

【0002】

【発明の技術的背景】近年、多層プリント配線基板等が高誘電率層を設け、この層をコンデンサ等に利用する技術が知られている。この高誘電率層は、たとえば、熱硬化性樹脂を溶解させた有機溶剤に高誘電率の無機粉末を添加したものを、熱硬化性樹脂の脆さを補うために、ガラス繊維等の繊維強化材に含浸させ、その後、溶剤を焼成などにより飛散させて硬化させる等の方法により調製されている。しかしながら、従来の方法では、通常、たとえば20以上などの高い誘電率であってかつ薄膜でも低いリーク電流を有する層を得ることは困難であった。

【0003】また、各種の無機粉末を用いて高誘電率の誘電体層を得る試みもなされ、たとえば、ポリスチレンに無機粉末としてFe₃O₄、あるいはZnO+カーボンなどを添加すると、高い誘電率の誘電体層を得ることができることが知られている。しかしこのような系では、誘電率を高くすることができても、得られる誘電体層の誘電正接が大きくなるため、交流電場における誘電体層での発熱が大きくなり、誘電体のフィルムを設けた多層プリント配線基板等の劣化、熱応力による接合部の破断等の不良原因となり、半導体基板の信頼性、耐久性が低下し易いという問題点があった。

【0004】一方、高い誘電率を得るためには、通常、高誘電率の無機粉末を高温で加熱焼成して誘電体層を形成する方法が知られている。しかしながらこの方法は、たとえば1000℃程度的高温で焼成する必要があるため、配線基板上に電子部品が装着されている状態で誘電体層を設ける場合には適用できず、種々の半導体基板の製造プロセスに汎用的に適用できないという問題点があった。

【0005】さらに、誘電体層の形成方法としてスクリーン印刷法等が知られているが、基板の大型化および高精細化に伴い、パターンの位置精度の要求が非常に厳しくなり、通常の印刷では対応できないという問題があった。このため、低温焼成により、高い誘電率で、熱損失の小さい誘電体層を提供するとともに、寸法精度の高いパターンを形成しうる感光性誘電体形成用組成物の出現が望まれていた。

【0006】そこで、本発明者らは、前記問題を解決すべく鋭意研究した結果、特定の平均粒子径分布を持つ無機粒子を含有する感光性誘電体形成用組成物、またこれを塗布した感光性転写フィルムを用いることにより、500℃以下という低温での焼成が可能で、高誘電率かつ低誘電正接であり、薄膜でも低いリーク電流で、なおかつ寸法精度の高いパターンの誘電体を形成することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

【発明の目的】本発明は、前記のような従来技術に伴う問題を解決しようとするものであって、熱損失が小さく、低温焼成によって製造可能な高誘電率の誘電体層を寸法精度良く形成できるような感光性誘電体形成用組成物、感光性転写フィルムならびにこの組成物や転写フィルムから形成された誘電体および電子部品を提供することを目的としている。

【0008】

【発明の概要】本発明に係る感光性誘電体形成用組成物は、(A-I)平均粒子径が0.05μm未満の無機超微粒子および(A-II)平均粒子径が0.05μm以上の無機微粒子からなる無機粒子と、(B)アルカリ現像可能な樹脂と、(C)感光性酸生成化合物とを含有する

【0009】本発明に係る感光性転写フィルムは、前記無機超微粒子(A-I)および無機微粒子(A-II)からなる無機粒子と、アルカリ現像可能な樹脂(B)と、感光性酸生成化合物(C)とを含有する感光性誘電体形成用組成物が膜厚1~100μmで支持フィルム上に設けられていることを特徴としている。本発明に係る感光性誘電体形成用組成物あるいは感光性転写フィルムによれば、500℃以下の加熱で、誘電率が20以上、好ましくは30以上、誘電正接が0.1以下の誘電体を形成することが可能である。

【0010】前記アルカリ現像可能な樹脂(B)は、(メタ)アクリル系樹脂、ヒドロキシスチレン樹脂、ノボラック樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ナイロン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂のいずれかであることが好ましい。本発明に係る誘電体は、前記感光性誘電体形成用組成物あるいは感光性転写フィルムを500℃以下で加熱して硬化させることにより形成することができ、誘電率が20以上、誘電正接が0.1以下であることが好ましい。また、このような誘電体は導電性箔上

に形成されていてもよい。

【0011】本発明に係る電子部品は、前記感光性誘電体形成用組成物あるいは感光性転写フィルムを用いて形成された誘電体を含むことを特徴としている。

【0012】

【発明の具体的説明】以下、本発明について具体的に説明する。まず、本発明に係る感光性誘電体形成用組成物の詳細について説明する。[感光性誘電体形成用組成物]本発明に係る感光性誘電体形成用組成物は、(A-I)平均粒子径が0.05μm未満の無機超微粒子および(A-II)平均粒子径が0.05μm以上の無機微粒子からなる無機粒子と、(B)アルカリ現像可能な樹脂と、(C)感光性酸生成化合物と必要に応じて(D)溶剤、(E)各種添加剤を、ロール混練機、ミキサー、ホモミキサー、ボールミル、ビーズミルなどの混練機を用いて混練することにより調製することができる。

【0013】上記のようにして調製される感光性誘電体形成用組成物は、塗布に適した流動性を有するペースト状の組成物であり、その粘度は、通常10~100,000mPa・sとされ、好ましくは50~10,000mPa・sとされることが望ましい。以下、感光性誘電体形成用組成物を構成する各成分について説明する。

(A)無機粒子

本発明において使用する無機粒子は、無機超微粒子(A-I)および無機微粒子(A-II)とからなり、これらの無機粒子は、誘電率が30以上であり、好ましくは50以上、さらに好ましくは70以上である。誘電率の高い分には問題なく、上限値は特に限定されないが、たとえば、30000程度であってもよい。

【0014】このような無機粒子としては、金属酸化物からなるものが好ましく用いられ、特にチタン系金属酸化物が好ましい。ここで、「チタン系金属酸化物」とはチタン元素と酸素元素とを必須元素として含む化合物をいう。このようなチタン系金属酸化物としては、結晶構造を構成する金属元素としてチタンを単一で含むチタン系単一金属酸化物と、金属元素としてチタンおよび他の金属元素を含むチタン系複酸化物とを好ましく用いることができる。

【0015】前記チタン系単一金属酸化物としては、たとえば、二酸化チタン系金属酸化物が挙げられる。このような二酸化チタン系金属酸化物としては、アナターゼ構造またはルチル構造の二酸化チタン系金属酸化物が挙げられる。前記チタン系複酸化物としては、たとえば、チタン酸バリウム系、チタン酸鉛系、チタン酸ストロンチウム系、チタン酸ビスマス系、チタン酸マグネシウム系、チタン酸ネオジウム系、チタン酸カルシウム系等の金属酸化物が挙げられる。

【0016】なお、前記「二酸化チタン系金属酸化物」とは、二酸化チタンのみを含む系、または二酸化チタンに他の少量の添加物を含む系を意味し、主成分である二

酸化チタンの結晶構造が保持されているものであり、他の系の金属酸化物についても同様である。また、前記「チタン系複酸化物」とは、チタン系単一金属酸化物と、少なくとも1種の他の金属元素からなる金属酸化物とが複合して生ずる酸化物であり、構造の単位としてオキソ酸のイオンが存在しないものをいう。

【0017】本発明においては、このような無機粒子を構成するチタン系金属酸化物としては、チタン系単一金属酸化物のうちでは、ルチル構造の二酸化チタン系金属酸化物が好ましく、チタン系複酸化物のうちでは、チタン酸バリウム系金属酸化物を好ましく用いることができる。これらのうちでは、チタン酸バリウム系金属酸化物を特に好ましく用いることができる。

【0018】また、水性媒体への分散性を向上させるため、前記無機粒子の表面をシリカ、アルミナ等で変性した粒子も好適に用いることができる。本発明において0.05 μ m未満の無機超微粒子(A-I)および0.05 μ m以上の無機微粒子(A-II)は、(A-I)および(A-II)の合計量を100質量部とした場合に、(A-I)の量は1~30質量部、好ましくは5~20質量部であり、(A-II)の量は99~70質量部、好ましくは95~80質量部である。このような無機粒子を用いると、無機粒子のパッキングが良くなり高い誘電率を有する誘電体を得ることができる。

【0019】このような無機超微粒子と無機微粒子を合わせた無機粒子全体の平均粒子径は、好ましくは0.005~2.0 μ m、さらに好ましくは0.02~1.0 μ m、より好ましくは0.02~0.8 μ m、特に好ましくは0.02~0.3 μ mであることが望ましい。また、このとき重量平均粒子径(Dw)と数平均粒子径(Dn)の比からなるDw/Dnは、好ましくは1.05以上、さらに好ましくは1.1以上、より好ましくは1.2以上、特に好ましくは1.25以上であることが望ましい。Dw/Dnが1.05以下では、膜厚を薄くした場合に誘電体粒子のパッキングが悪くリーク電流が大きくなり好ましくない。

【0020】本発明の無機粒子の形状は、特に制限されるものではないが、球状、粒状、板状、鱗片状、ウィスカー状、棒状、フィラメント状などの形状が挙げられる。これらの形状のうち、球状、粒状、片状、鱗片状であることが好ましい。これらの形状の無機粒子は、一種単独で、または二種以上を組み合わせ用いることができる。

【0021】本発明において使用する無機超微粒子(A-I)は、たとえば気相法やゾルゲル法、RFプラズマ法などにより合成することができる。気相法で合成した無機超微粒子を溶剤に分散するには、分散剤を併用して公知の分散方法、ビーズミル、混練法、高圧ホモジナイザーなどにより一次粒子にまで分散させることができる。

【0022】感光性誘電体形成用組成物における無機粒子(A)の量((A-I)と(A-II)との合計量)

は、(A)+(B)+(C)を100質量%としたとき20~95質量%、好ましくは40~90質量%、さらに好ましくは60~85質量%であることが望ましい。

(B)アルカリ現像可能な樹脂

感光性誘電体形成用組成物に使用されるアルカリ現像可能な樹脂としては、種々の樹脂を用いることができる。ここで、「アルカリ現像可能」とは、アルカリ性の現像液によって溶解する性質をいい、具体的には、目的とする現像処理が遂行される程度に溶解性を有していればよい。

【0023】アルカリ可溶性樹脂の具体例としては、たとえば(メタ)アクリル系樹脂、ヒドロキシスチレン樹脂、ノボラック樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ナイロン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂などを挙げることができる。このようなアルカリ可溶性樹脂のうち、(メタ)アクリル系樹脂が好ましく、特に好ましいものとしては、たとえばカルボキシル基含有モノマー類(イ)(以下「モノマー(イ)」ともいう)とその他の共重合可能なモノマー類(ハ)(以下「モノマー(ハ)」ともいう)との共重合体、またはモノマー(イ)とエポキシ基含有モノマー類(ロ)(以下「モノマー(ロ)」ともいう)とモノマー(ハ)との共重合体などを挙げることができる。

【0024】上記モノマー(イ)(カルボキシル基含有モノマー類)としては、たとえば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸、ケイ皮酸、コハク酸モノ(2-(メタ)アクリロイロキシエチル)、 ω -カルボキシーポリカプロラクトンモノ(メタ)アクリレートなどが挙げられる。

【0025】上記モノマー(ロ)(エポキシ基含有モノマー類)としては、たとえば、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、 α -エチルアクリル酸グリシジル、 α -n-プロピルアクリル酸グリシジル、 α -n-ブチルアクリル酸グリシジル、アクリル酸-3,4-エポキシブチル、メタクリル酸-3,4-エポキシブチル、アクリル酸-6,7-エポキシヘプチル、メタクリル酸-6,7-エポキシヘプチル、 α -エチルアクリル酸-6,7-エポキシヘプチル、N-[4-(2,3-エポキシプロポキシ)-3,5-ジメチルベンジル]アクリルアミド、N-[4-(2,3-エポキシプロポキシ)-3,5-ジメチルフェニルプロピル]アクリルアミドなどが挙げられる。

【0026】その他の共重合可能なモノマー類である上記モノマー(ハ)としては、たとえば、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸n-ブチル、(メタ)アクリル酸n-ラウリル、(メタ)アクリル酸ベンジル、ジシクロペンタニル(メ

タ) アクリレートなどのモノマー、モノマー(ロ)を含む場合は、モノマー(イ)および(ロ)以外の(メタ)アクリル酸エステル類; スチレン、 α -メチルスチレンなどの芳香族ビニル系モノマー類; ブタジエン、イソプレンなどの共役ジエン類; ポリスチレン、ポリ(メタ)アクリル酸メチル、ポリ(メタ)アクリル酸エチル、ポリ(メタ)アクリル酸ベンジル等のポリマー鎖の一方の末端に(メタ)アクリロイル基などの重合性不飽和基を有するマクロモノマー類; などが挙げられる。

【0027】上記モノマー(イ)とモノマー(ハ)との共重合体や、モノマー(イ)とモノマー(ロ)とモノマー(ハ)との共重合体は、モノマー(イ)および/またはモノマー(ロ)のカルボキシル基またはフェノール性水酸基含有モノマーに由来する共重合成分の存在により、アルカリ可溶性を有するものとなる。なかでもモノマー(イ)とモノマー(ロ)とモノマー(ハ)との共重合体は、誘電体用複合粒子(A)の分散安定性や後述するアルカリ現像液への溶解性の観点から特に好ましい。この共重合体におけるモノマー(イ)に由来する共重合成分単位の含有率は、好ましくは1~50質量%、特に好ましくは5~30質量%であり、モノマー(ロ)に由来する共重合成分単位の含有率は、好ましくは1~50質量%、特に好ましくは5~30質量%であり、モノマー(ハ)に由来する共重合成分単位の含有率は、好ましくは1~98質量%、特に好ましくは40~90質量%である。

【0028】感光性誘電体形成用組成物を構成するアルカリ可溶性樹脂(B)の分子量は、GPCによるポリスチレン換算の質量平均分子量(以下、単に「質量平均分子量(Mw)」ともいう)で、好ましくは5,000~5,000,000、さらに好ましくは10,000~300,000であることが望ましい。感光性誘電体形成用組成物におけるアルカリ現像可能な樹脂(B)の含有量は、無機微粒子(A-II)100質量部に対して、通常1~500質量部、好ましくは10~500質量部、好ましくは10~200質量部であることが望ましい。

【0029】また感光性誘電体形成用組成物におけるアルカリ現像可能な樹脂(B)の量は、(A)+(B)+(C)を100質量%としたとき1~60質量%、好ましくは2~40質量%、さらに好ましくは5~30質量%であることが望ましい。なお、感光性誘電体形成用組成物中に、たとえばビスマレイミド樹脂、エポキシ樹脂などのアルカリ現像可能な樹脂以外の樹脂を含有してもよい。

(C) 感光性酸生成化合物

感光性酸生成化合物(C)は放射線光の照射によって酸を生成する化合物である。たとえば1,2-ベンゾキノンジアジドスルホン酸エステル、1,2-ナフトキノンジアジドスルホン酸エステル、1,2-ベンゾキノンジ

アジドスルホン酸アミド、1,2-ナフトキノンジアジドスルホン酸アミド等を挙げることができる。具体的にはJ. Kosar著"Light-Sensitive Systems"339~352(1965)、John Wiley & Sons社(New York)やW. S. De Forest著"Photoresist"50(1975)、McGraw-Hill, Inc. (New York)に記載されている1,2-キノンジアジド化合物を挙げることができる。

【0030】これらの中で、放射線光を照射した後の400~800nmの可視光線領域における透明性が良好な化合物、たとえば2,3,4-トリヒドロキシベンゾフェノン、2,3,4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、3'-メトキシ-2,3,4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2,2',5,5'-テトラメチル-2',4,4'-トリヒドロキシトリフェニルメタン、4,4'-[1-[4-(1-(4-ヒドロキシフェニル)-1-メチルエチル)フェニル]エチリデン]ジフェノールおよび2,4,4-トリメチル-2',4',7-トリヒドロキシ-2-フェニルフラバン等の1,2-ベンゾキノンジアジド-4-スルホン酸エステル、1,2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸エステルまたは1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステルを好ましいものとして挙げることができる。

【0031】感光性酸生成化合物(C)の含有量は、アルカリ現像可能な樹脂(B)100質量部に対して、好ましくは5~100質量部であり、特に好ましくは10~50質量部である。5質量部未満であると、放射線光を吸収して生成する酸の量が少なくなるので、放射線照射前後のアルカリ水溶液に対する溶解度に差をつけることができず、パターンニングが困難となり、組成物から得られるパターンの耐熱性に不具合が生じる恐れがある。また、100質量部を超えると、短時間の放射線光の照射では添加した感光性酸生成化合物の大半が未だそのまゝの形で残存するため、アルカリ水溶液への不溶化効果が高過ぎて現像することが困難となる場合がある。

【0032】また感光性誘電体形成用組成物における感光性酸生成化合物(C)の量は、(A)+(B)+(C)を100質量%としたとき、0.1~30質量%、好ましくは0.5~20質量%、さらに好ましくは1~10質量%であることが望ましい。

(D) 溶剤

感光性誘電体形成用組成物には、必要に応じて溶剤(D)が含有される。上記溶剤(D)としては、無機微粒子(A-II)や無機超微粒子(A-I)との親和性、ならびにアルカリ現像可能な樹脂(B)、感光性酸生成化合物(C)および必要に応じて含有される後述の各種添加剤(E)との溶解性が良好で、感光性誘電体形成用組成物に適度な粘性を付与することができ、乾燥させることによって容易に蒸発除去できるものであることが好

ましい。

【0033】かかる溶剤の具体例としては、ジエチルケトン、メチルブチルケトン、ジプロピルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類；*n*-ペンタノール、4-メチル-2-ペンタノール、シクロヘキサノール、ジアセトンアルコールなどのアルコール類；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルなどのエーテル系アルコール類；酢酸-*n*-ブチル、酢酸アミルなどの飽和脂肪族モノカルボン酸アルキルエステル類；乳酸エチル、乳酸-*n*-ブチルなどの乳酸エステル類；メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチル-3-エトキシプロピオネートなどのエーテル系エステル類などを例示することができ、これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせる使用することができる。

【0034】感光性誘電体形成用組成物における溶剤（D）の含有量としては、良好な流動性が得られる範囲内において適宜選択することができるが、通常、無機微粒子（A-II）100質量部に対して、1～10,000質量部であり、好ましくは10～1,000質量部であることが望ましい。

（E）各種添加剤

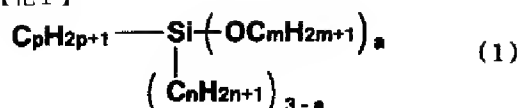
感光性誘電体形成用組成物には、上記（A）～（D）成分のほかに、可塑剤、接着助剤、分散剤、充填剤、保存安定剤、消泡剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、レベリング剤、現像促進剤などの各種添加剤が任意成分として含有されていてもよい。

④接着助剤

接着助剤としては、シラン系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、およびジルコネート系カップリング剤から選択された少なくとも1つのカップリング剤を使用することができる。これらのカップリング剤のうち、比較的少量で優れた密着性が得られる下記式（1）で表される化合物などのシランカップリング剤〔飽和アルキル基含有（アルキル）アルコキシシラン〕が好適に用いられる。

【0035】

【化1】



【0036】（式中、*p*は3～20の整数、*m*は1～3の整数、*n*は1～3の整数、*a*は1～3の整数である。）上記式（1）において、飽和アルキル基の炭素数を示す*p*は3～20の整数とされ、好ましくは4～16の整数とされる。上記式（1）で表されるシランカップ

リング剤の具体例としては、*n*-プロピルジメチルメトキシシラン、*n*-ブチルジメチルメトキシシラン、*n*-デシルジメチルメトキシシラン、*n*-ヘキサデシルジメチルメトキシシラン、*n*-イコサンジメチルメトキシシランなどの飽和アルキルジメチルメトキシシラン類（*a*=1, *m*=1, *n*=1）；*n*-プロピルジエチルメトキシシラン、*n*-ブチルジエチルメトキシシラン、*n*-デシルジエチルメトキシシラン、*n*-ヘキサデシルジエチルメトキシシラン、*n*-イコサンジエチルメトキシシランなどの飽和アルキルジエチルメトキシシラン類（*a*=1, *m*=1, *n*=2）；*n*-ブチルジプロピルメトキシシラン、*n*-デシルジプロピルメトキシシラン、*n*-ヘキサデシルジプロピルメトキシシラン、*n*-イコサンジプロピルメトキシシランなどの飽和アルキルジプロピルメトキシシラン類（*a*=1, *m*=1, *n*=3）；*n*-プロピルジメチルエトキシシラン、*n*-ブチルジメチルエトキシシラン、*n*-デシルジメチルエトキシシラン、*n*-ヘキサデシルジメチルエトキシシラン、*n*-イコサンジメチルエトキシシランなどの飽和アルキルジメチルエトキシシラン類（*a*=1, *m*=2, *n*=1）；*n*-プロピルジエチルエトキシシラン、*n*-ブチルジエチルエトキシシラン、*n*-デシルジエチルエトキシシラン、*n*-ヘキサデシルジエチルエトキシシラン、*n*-イコサンジエチルエトキシシランなどの飽和アルキルジエチルエトキシシラン類（*a*=1, *m*=2, *n*=2）；*n*-ブチルジプロピルエトキシシラン、*n*-デシルジプロピルエトキシシラン、*n*-ヘキサデシルジプロピルエトキシシラン、*n*-イコサンジプロピルエトキシシランなどの飽和アルキルジプロピルエトキシシラン類（*a*=1, *m*=2, *n*=3）；*n*-プロピルジメチルプロポキシシラン、*n*-ブチルジメチルプロポキシシラン、*n*-デシルジメチルプロポキシシラン、*n*-ヘキサデシルジメチルプロポキシシラン、*n*-イコサンジメチルプロポキシシランなどの飽和アルキルジメチルプロポキシシラン類（*a*=1, *m*=3, *n*=1）；*n*-プロピルジエチルプロポキシシラン、*n*-ブチルジエチルプロポキシシラン、*n*-デシルジエチルプロポキシシラン、*n*-ヘキサデシルジエチルプロポキシシラン、*n*-イコサンジエチルプロポキシシランなどの飽和アルキルジエチルプロポキシシラン類（*a*=1, *m*=3, *n*=2）；*n*-ブチルジプロピルプロポキシシラン、*n*-デシルジプロピルプロポキシシラン、*n*-ヘキサデシルジプロピルプロポキシシラン、*n*-イコサンジプロピルプロポキシシランなどの飽和アルキルジプロピルプロポキシシラン類（*a*=1, *m*=3, *n*=3）；*n*-プロピルメチルジメトキシシラン、*n*-ブチルメチルジメトキシシラン、*n*-デシルメチルジメトキシシラン、*n*-ヘキサデシルメチルジメトキシシラン、*n*-イコサンメチルジメトキシシランなどの飽和アルキルメチルジメトキシシラン類（*a*=2, *m*=1, *n*=1）；*n*-プロピルエチルジメトキシ

シラン、 n -ブチルエチルジメトキシシラン、 n -デシルエチルジメトキシシラン、 n -ヘキサデシルエチルジメトキシシラン、 n -イコサンエチルジメトキシシランなどの飽和アルキルエチルジメトキシシラン類 ($a=2$, $m=1$, $n=2$); n -ブチルプロピルジメトキシシラン、 n -デシルプロピルジメトキシシラン、 n -ヘキサデシルプロピルジメトキシシラン、 n -イコサンプロピルジメトキシシランなどの飽和アルキルプロピルジメトキシシラン類 ($a=2$, $m=1$, $n=3$); n -プロピルメチルジエトキシシラン、 n -ブチルメチルジエトキシシラン、 n -デシルメチルジエトキシシラン、 n -ヘキサデシルメチルジエトキシシラン、 n -イコサンメチルジエトキシシランなどの飽和アルキルメチルジエトキシシラン類 ($a=2$, $m=2$, $n=1$); n -プロピルエチルジエトキシシラン、 n -ブチルエチルジエトキシシラン、 n -デシルエチルジエトキシシラン、 n -ヘキサデシルエチルジエトキシシラン、 n -イコサンエチルジエトキシシランなどの飽和アルキルエチルジエトキシシラン類 ($a=2$, $m=2$, $n=2$); n -ブチルプロピルジエトキシシラン、 n -デシルプロピルジエトキシシラン、 n -ヘキサデシルプロピルジエトキシシラン、 n -イコサンプロピルジエトキシシランなどの飽和アルキルプロピルジエトキシシラン類 ($a=2$, $m=2$, $n=3$); n -プロピルメチルジプロポキシシラン、 n -ブチルメチルジプロポキシシラン、 n -デシルメチルジプロポキシシラン、 n -ヘキサデシルメチルジプロポキシシラン、 n -イコサンメチルジプロポキシシランなどの飽和アルキルメチルジプロポキシシラン類 ($a=2$, $m=3$, $n=1$); n -プロピルエチルジプロポキシシラン、 n -ブチルエチルジプロポキシシラン、 n -デシルエチルジプロポキシシラン、 n -ヘキサデシルエチルジプロポキシシラン、 n -イコサンエチルジプロポキシシランなどの飽和アルキルエチルジプロポキシシラン類 ($a=2$, $m=3$, $n=2$); n -ブチルプロピルジプロポキシシラン、 n -デシルプロピルジプロポキシシラン、 n -ヘキサデシルプロピルジプロポキシシラン、 n -イコサンプロピルジプロポキシシランなどの飽和アルキルプロピルジプロポキシシラン類 ($a=2$, $m=3$, $n=3$); n -プロピルトリメトキシシラン、 n -ブチルトリメトキシシラン、 n -デシルトリメトキシシラン、 n -ヘキサデシルトリメトキシシラン、 n -イコサントリメトキシシランなどの飽和アルキルトリメトキシシラン類 ($a=3$, $m=1$); n -プロピルトリエトキシシラン、 n -ブチルトリエトキシシラン、 n -デシルトリエトキシシラン、 n -ヘキサデシルトリエトキシシラン、 n -イコサントリエトキシシランなどの飽和アルキルトリエトキシシラン類 ($a=3$, $m=2$); n -プロピルトリアプロポキシシラン、 n -ブチルトリアプロポキシシラン、 n -デシルトリアプロポキシシラン、 n -ヘキサデシルトリアプロポキシシラン、 n -イコ

サントリアプロポキシシランなどの飽和アルキルトリアプロポキシシラン類 ($a=3$, $m=3$) などを挙げることができる。これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせで使用することができる。

【0037】これらのうち、 n -ブチルトリメトキシシラン、 n -デシルトリメトキシシラン、 n -ヘキサデシルトリメトキシシラン、 n -デシルジメチルメトキシシラン、 n -ヘキサデシルジメチルメトキシシラン、 n -ブチルトリエトキシシラン、 n -デシルトリエトキシシラン、 n -ヘキサデシルトリエトキシシラン、 n -デシルエチルジエトキシシラン、 n -ヘキサデシルエチルジエトキシシラン、 n -ブチルトリアプロポキシシラン、 n -デシルトリアプロポキシシランなどが特に好ましい。

【0038】感光性誘電体形成用組成物における接着助剤の含有量としては、無機微粒子(A-II)100質量部に対して、0.001~10質量部、さらに好ましくは0.001~5質量部であることが望ましい。

②分散剤

無機微粒子粒子(A-II)の分散剤としては、脂肪酸が好ましく用いられ、特に、炭素数4~30、好ましくは4~20の脂肪酸が好ましい。上記脂肪酸の好ましい具体例としては、フマル酸、フタル酸、マロン酸、イタコン酸、シトラコン酸、オクタン酸、ウンデシル酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ペンタデカン酸、ステアリン酸、アラキシン酸等の飽和脂肪酸; エライジン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキドン酸などの不飽和脂肪酸を挙げることができ、これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせで使用することができる。

【0039】感光性誘電体形成用組成物における分散剤の含有量としては、無機微粒子(A-II)100質量部に対して、0.001~10質量部、好ましくは0.001~5質量部であることが望ましい。

③充填剤

本発明の感光性誘電体形成用組成物は、前記(A-I)~(D)成分の他に、さらに、充填剤を含有することができる。このような充填剤として、誘電率を向上させる添加剤としては、カーボン微粉(例: アセチレンブラック、ケッチェンブラックなど)、黒鉛微粉、高次フラーレンなどの導電性微粒子、炭化ケイ素微粉などの半導体性の微粒子などが挙げられる。これらの誘電率向上用の充填剤を添加する場合には、無機微粒子(A-II)100質量%に対し、好ましくは0~10質量%、さらに好ましくは0.05~3質量%、特に好ましくは0.1~1質量%の量で使用する事が望ましい。

【0040】[感光性転写フィルム] 本発明に係る感光性転写フィルムは、上記の感光性誘電体形成組成物を支持フィルム上に塗布して、支持フィルム上に感光性転写層を設けることで得ることができ、さらにこの感光性転

写層の表面に保護フィルムが設けられていてもよい。
 <支持フィルムおよび保護フィルム>本発明の感光性転写フィルムを構成する支持フィルムは、耐熱性および耐溶剤性を有すると共に可撓性を有する樹脂フィルムあるいは導電性箔であることが好ましい。支持フィルムが可撓性を有することにより、ロールコートによってペースト状組成物を塗布することによって感光性転写層を形成することができ、感光性転写層をロール状に巻回した状態で保存し、供給することができる。支持フィルムが導電性箔である場合には、誘電体層を別の基板上にラミネートした後に導電性箔を別のドライフィルムフォトリソ（DFR）を用いてパターンニングした後に、これを露光マスクとして誘電体層を露光現像した後に誘電体層の上部電極としてこれを用いることができる。

【0041】支持フィルムに用いる樹脂としては、たとえばポリエチレンテレフタレート、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリイミド、ポリビニルアルコール、含フッ素樹脂（たとえば、ポリフルオロエチレンなど）、ナイロン、セルロースなどを挙げることができる。支持フィルムの厚さは、たとえば20～100 μm 、強度等の観点から25～50 μm であることが好ましい。樹脂製の支持フィルムの表面には離型処理が施されていることが好ましい。離型処理がされていると、後述のパターンの形成工程において、支持フィルムの剥離操作を容易に行うことができるからである。離型処理としては、たとえば、シリコン系離型剤、フッ素系離型剤、シリコン-フッ素系離型剤を塗布する処理が好適に用いられる。

【0042】支持フィルムに用いる導電性箔は、たとえば銅、金、銀、白金、ニッケル、ステンレス、アルミニウム、鉄および各種合金からなる箔を挙げることができる。これらの箔のなかで耐酸化性、導電性と柔軟性の観点から銅、金、銀、白金、ニッケル、アルミニウムが特に好ましい。また、必要に応じて複数の導電性箔の積層体や、樹脂基板や不織布樹脂含浸基板の上に積層された基板であってもよい。このような導電性箔の厚さは特に制限されるものではないが、通常5～75 μm 、好ましくは8～50 μm 、特に好ましくは10～25 μm の範囲にあるものが望ましい。

【0043】なお、保護フィルムについても、支持フィルムと同様のものを用いることができる。また、保護フィルムの表面には通常、離型処理が施され、保護フィルム/感光性転写層間の剥離強度が、支持フィルム/感光性転写層間の剥離強度よりも小さいことが必要である。
 <感光性転写層>本発明の感光性転写フィルムを構成する感光性転写層は、上記の感光性誘電体形成用組成物を支持フィルム上に塗布し、塗膜を乾燥して溶剤の一部または全部を除去することにより形成することができる。

【0044】感光性誘電体形成用組成物を支持フィルム上に塗布し、感光性転写層を得る方法としては、膜厚の

均一性に優れた膜厚の大きい（たとえば1 μm 以上）塗膜を効率よく形成することができるものであることが好ましく、具体的には、ロールコーターによる塗布方法、ブレードコーターによる塗布方法、スリットコーターによる塗布方法、カーテンコーターによる塗布方法、ワイヤーコーターによる塗布方法などを好ましいものとして挙げることができる。

【0045】塗膜の乾燥条件は、50～150℃で、0.5～30分間程度であり、乾燥後における溶剤の残存割合（感光性転写層中の含有率）は、通常、2質量%以下、好ましくは1質量%以下であることが望ましい。上記のようにして支持フィルムの少なくとも片面に形成される感光性転写層の膜厚は、1～100 μm 、好ましくは3～70 μm 、さらに好ましくは5～50 μm であることが望ましい。

【0046】また、感光性転写層中の無機微粒子（A-II）の含有量としては、転写フィルムにおける感光性転写層全体に対して、30～90質量%、好ましくは40～80質量%であることが望ましい。このような感光性転写層を有することにより、基板への密着性に優れ、かつ寸法精度の高いパターンを形成することができる感光性転写フィルムを得ることができる。

【0047】「誘電体」本発明の感光性誘電体形成用組成物および感光性転写フィルムを用いることにより、500℃以下の温度で加熱することで、誘電率が20以上、好ましくは30以上、誘電正接が0.1以下の誘電体を形成することができる。以下、本発明の誘電体の形成方法および誘電体の物性について詳述する。

<誘電体層パターンの形成方法>本発明の感光性誘電体形成用組成物を用いた誘電体層パターンの形成方法は、〔1-1〕感光性誘電体形成用組成物の塗布工程、あるいは〔1-2〕感光性転写層の転写工程、〔2〕誘電体層の露光工程、〔3〕誘電体層の現像工程、〔4〕誘電体層パターンの硬化工程の各工程を有する。

〔1-1〕感光性誘電体形成用組成物の塗布工程
 塗布工程では、たとえば塗布機などを用いて、基板の上に本発明の感光性誘電体形成用組成物を塗布し、誘電体層を形成する。ここで、好ましい塗布機としては、スピナー、スクリーン印刷機、グラビアコート機、ロールコート機、バーコーター、ダイコーター等が挙げられる。上記基板材料としては、特に限定されないが、たとえばプリント配線基板、銅張積層板（CCL）、SUS基板、銅箔付きポリイミド基板、セラミクス基板、シリコンウエハー（W-CSPなど）、アルミナ基板などからなる板状部材が挙げられる。

【0048】具体的には、たとえば、本発明の感光性誘電体形成用組成物を、スクリーン印刷機などによりプリント配線基板等上に印刷し、オーブン等を用いて当該感光性誘電体形成用組成物を乾燥させ、誘電体層を形成することができる。

〔1-2〕感光性転写層の転写工程

転写工程では、本発明の感光性転写フィルムを使用し、当該感光性転写フィルムを構成する感光性転写層を基板上に転写する。

【0049】基板材料としては、たとえばプリント配線基板、銅張積層板(CCL)、SUS基板、銅箔付きポリイミド基板、セラミクス基板、シリコンウエハー(W-CSPなど)、アルミナ基板などからなる板状部材が用いられる。この板状部材の表面に予め所望のパターンを形成したものをを用いても差し支えない。基板表面に対しては、必要に応じて、シランカップリング剤などによる薬品処理；プラズマ処理；イオンブレーティング法、スパッタリング法、気相反応法、真空蒸着法などによる薄膜形成処理のような前処理を適宜施していてもよい。

【0050】転写工程の一例を示せば以下のとおりである。必要に応じて使用される感光性転写フィルムの保護フィルムを剥離した後、基板上に、感光性転写層の表面が当接されるように感光性転写フィルムを重ね合わせ、この感光性転写フィルムを加熱ローラなどにより熱圧着する。これにより、基板上に感光性転写層が転写されて密着した状態となる。ここで、転写条件としては、たとえば、加熱ローラの表面温度が20～140℃、加熱ローラによるロール圧が1～5 kg/cm²、加熱ローラの移動速度が0.1～10.0 m/分であるような条件を示すことができる。また、基板は予熱されていてもよく、予熱温度としてはたとえば40～100℃とすることができる。

〔2〕誘電体層の露光工程

露光工程においては、上記のようにして形成した誘電体層の表面に、露光用マスクを介して、放射線を選択的に照射(露光)して、誘電体層にパターンの潜像を形成する。

【0051】また、上記の〔1-1〕でさらにドライフィルムレジスト付き導電性箔をラミネート、あるいは〔1-2〕で支持フィルムに導電性箔を使用して導電性箔付き誘電体層を形成した上に、これをパターン化した後にケミカルエッチングして、導電性箔を露光用マスクとすることも可能である。露光工程において、選択的照射(露光)される放射線としては、たとえば可視光線、紫外線、遠紫外線、電子線あるいはX線等が挙げられ、好ましくは可視光線、紫外線および遠紫外線が、さらに好ましくは紫外線が用いられる。

【0052】露光用マスクの露光パターンは目的によっても異なるが、たとえば、10～1000 μm角のドットパターンが用いられる。放射線照射装置としては、たとえばフォトリソグラフィ法で使用されている紫外線照射装置、半導体および液晶表示装置を製造する際に使用されている露光装置などが挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。

〔3〕誘電体層の現像工程

現像工程においては、露光された誘電体層を現像処理することにより、誘電体層のパターン(潜像)を顕在化させる。

【0053】誘電体層の現像工程で使用される現像液としては、アルカリ現像液を使用することができる。これにより、誘電体層に含有されるアルカリ可溶性樹脂(アルカリ現像可能な樹脂(B))を容易に溶解除去することができる。なお、誘電体層に含有される無機微粒子(A-II)および/または無機超微粒子(A-I)は、アルカリ可溶性樹脂により均一に分散されているため、バインダーであるアルカリ可溶性樹脂を溶解させ、洗浄することにより、アルカリ可溶性樹脂が溶解した部分に存在する無機微粒子(A-II)および/または無機超微粒子(A-I)も同時に除去される。

【0054】このようなアルカリ現像液の有効成分としては、たとえば水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、リン酸水素ナトリウム、リン酸水素二アンモニウム、リン酸水素二カリウム、リン酸水素二ナトリウム、リン酸二水素アンモニウム、リン酸二水素カリウム、リン酸二水素ナトリウム、ケイ酸リチウム、ケイ酸ナトリウム、ケイ酸カリウム、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、ホウ酸リチウム、ホウ酸ナトリウム、ホウ酸カリウム、アンモニアなどの無機アルカリ性化合物；テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、トリメチルヒドロキシエチルアンモニウムヒドロキシド、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、モノイソプロピルアミン、ジイソプロピルアミン、エタノールアミンなどの有機アルカリ性化合物などを挙げるることができる。

【0055】誘電体層の現像工程で使用されるアルカリ現像液は、前記アルカリ性化合物の1種または2種以上を水などの溶媒に溶解させることにより調製することができる。アルカリ性現像液におけるアルカリ性化合物の濃度は、通常0.001～10質量%であり、好ましくは0.01～5質量%である。アルカリ現像液には、ノニオン系界面活性剤または有機溶剤などの添加剤が含有されていてもよい。

【0056】なお、アルカリ現像液による現像処理がなされた後は、通常、水洗処理が施される。また、必要に応じて現像処理後に感光性転写層パターン側面および基板露出部に残存する不要分を擦り取る工程を含んでもよい。現像処理条件としては、現像液の種類・組成・濃度、現像時間、現像温度、現像方法(たとえば浸漬法、揺動法、シャワー法、スプレー法、パドル法)、現像装置などを目的に応じて適宜選択することができる。

【0057】この現像工程により、誘電体層残留部と、誘電体層除去部とから構成される誘電体層パターン(露光用マスクに対応するパターン)が形成される。

〔4〕誘電体層パターンの硬化工程

硬化工程においては、誘電体層パターンを熱硬化処理して、パターンを形成する。このような熱硬化処理は、500℃以下の温度で加熱することにより行うことができ、好ましくは100～500℃、さらに好ましくは150～300℃の温度で行うことが望ましい。加熱時間は、好ましくは1分～24時間、さらに好ましくは10分～12時間の範囲で行うことが望ましい。

【0058】感光性誘電体形成用組成物を加熱して硬化させる場合の加熱方法としては、たとえば、オープン、赤外線ランプ、ホットプレート等により加熱する方法が挙げられる。

＜誘電体の物性＞本発明に係る感光性誘電体形成用組成物あるいは感光性転写フィルムから得られる誘電体は、誘電率が20以上、好ましくは23以上、さらに好ましくは25以上、特に好ましくは30以上であることが望ましい。誘電率の上限は特に限定されないが、たとえば200程度であってもよい。また、本発明に係る感光性誘電体形成用組成物あるいは感光性転写フィルムから得られる誘電体は、誘電正接が0.1以下、好ましくは0.08以下、さらに好ましくは0.06以下であることが望ましい。誘電正接の下限は特に限定されないが、たとえば0.001程度であってもよい。

【0059】なお、本明細書において、誘電率、誘電正接は、JIS K6481（周波数1MHz）に記載の方法により測定した値である。また、このような誘電体をコンデンサとして使用する場合のリーク電流は好ましくは 10^{-9} A/cm²以下、より好ましくは 10^{-10} A/cm²以下、更に好ましくは 10^{-11} A/cm²以下であることが望ましい。

【0060】なお、この誘電体の厚さは、好ましくは50μm以下、より好ましくは20μm以下、さらに好ましくは10μm以下であることが望ましい。フィルム厚さの下限は特に限定されないが、通常は1μm以上である。

〔電子部品〕本発明の誘電体は、500℃以下という低い温度で加熱焼成して得ることができ、誘電率が20以上でありかつ誘電正接が0.1以下であり、薄膜で静電容量の大きなコンデンサ等を形成することができる。また、この誘電体を備えたプリント回路基板、半導体パッケージ、コンデンサ、高周波用アンテナ等の電子部品は、小型でかつ高密度のものとすることができる。

【0061】

【発明の効果】本発明に係る感光性誘電体形成用組成物、感光性転写フィルムを用いると、前記のように500℃以下という低い加熱温度で、しかも0.1以下という低い誘電正接かつ20以上という高い誘電率の誘電体を形成することができる。本発明に係る誘電体は、薄膜で高誘電率であるので、プリント回路基板、半導体パッケージ、コンデンサ、高周波用アンテナ等の電子部品等

において好適に利用される。

【0062】本発明に係る電子部品は、前記誘電体を備えることから、小型化、薄膜化することができる。

【0063】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下において「部」は「質量部」を、「%」は「質量%」を示す。また、質量平均分子量（Mw）は、東ソー株式会社製ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）（商品名HLC-802A）により測定したポリスチレン換算の平均分子量である。

【0064】

【合成例1】フラスコ内を窒素置換した後、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル9.0gを溶解したジエチレングリコールジメチルエーテル溶液459.0gを仕込んだ。引き続きスチレン22.5g、メタクリル酸45.0g、ジシクロペンタニルメタクリレート67.5gおよびメタクリル酸グリシジル90.0gを仕込んだ後、ゆるやかに攪拌を始めた。溶液の温度を80℃に上昇させ、この温度を5時間保持した後、90℃で1時間加熱して重合を終結させた。

【0065】その後、反応生成溶液を多量の水に滴下し反応物を凝固させた。この凝固物を水洗後、テトラヒドロフラン200gに再溶解し、多量の水で再度、凝固させた。この再溶解-凝固操作を計3回行った後、得られた凝固物を60℃で48時間真空乾燥し、目的とする共重合体〔1〕を得た。

【0066】

【合成例2】フラスコ内を窒素置換した後、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル9.0gを溶解した3-メトキシプロピオン酸メチル溶液459.0gを仕込んだ。引き続き、メタクリル酸56.25g、メチルメタクリレート90.0gおよびメタクリル酸-3,4-エポキシブチル78.75gを仕込んだ後、ゆるやかに攪拌を始めた。80℃で重合を開始し、この温度を5時間保持した後、90℃で1時間加熱して重合を終結させた。その後、合成例1と同様にして共重合体〔2〕を得た。

【0067】

【合成例3】テトラカルボン酸二無水物として3,3',4,4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物32.29g（90ミリモル）および1,3,3a,4,5,9A-ヘキサヒドロ-5（テトラヒドロ-2,5-ジオキソ-3-フランニル）-ナフト〔1,2-c〕-フラン-1,3-ジオン3.00g（10ミリモル）、ジアミン化合物として2,2-ビス〔4-（4-アミノフェノキシ）フェニル〕プロパン28.74g（70ミリモル）、オルガノシロキサンLP7100（商品名、信越化学（株）製）2.49g（10ミリモル）、3,5-ジアミノ安息香酸3.04g（20ミリ

モル)を、N-メチル-2-ピロリドン(NMP)450gに溶解して、室温で12時間反応させた。その後、この反応溶液に、ピリジン32gおよび無水酢酸71gを添加し、100℃で3時間脱水閉環反応を行った。次いで、反応溶液を減圧留去して精製し、固形分濃度20%のポリイミドNMP溶液を得た。

【0068】

【実施例1】(1)感光性誘電体形成用組成物の調製
(A-I)無機超微粒子としてチタニア・ナノ粒子(商品名「RTIPBC」、シーアイ化成、平均粒子径0.02μm、誘電率100)を15部、(A-II)無機微粒子としてチタン酸バリウム粒子(商品名「BT-01」、堺化学工業社製、平均粒子径0.1μm、誘電率500)85部、(B)アルカリ現像可能な樹脂として、合成例1で得られた共重合体[1]30部、(D)溶剤として、プロピレングリコールモノメチルエーテル50部および乳酸エチル50部、(C)感光性酸生成化合物として、4,4'-[1-[4-(1-(4-ヒドロキシフェニル)-1-メチルエチル)フェニル]エチリデン]ジフェノールの1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステル(平均エステル化率66.7モル%)2部を、ビーズミルで混練りした後、ステンレスメッシュ(500メッシュ)および孔径1μmのフィルターで濾過することにより、感光性誘電体形成用組成物を調製した。

(2)感光性誘電体形成用組成物の塗布工程

感光性誘電体形成用組成物をプリント配線基板上にスピンナーを用いて塗布し、塗膜を100℃で5分間乾燥して溶剤を完全に除去し、厚さ7μmの感光性誘電体層を形成した。

(3)誘電体層の露光工程・現像工程

感光性誘電体層に対して、露光用マスク(500μm角のドットパターン)を介して、超高圧水銀灯により、i線(波長365nmの紫外線)を照射した。照射量は100mJ/cm²とした。

【0069】露光工程の終了後、露光処理された感光性誘電体層に対して、0.12質量%のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液(25℃)を現像液とするシャワー法による現像処理を2分かけて行った。次いで超純水による水洗処理を行い、これにより、紫外線が照射されて可溶化された感光性誘電体層を除去し、パターンを形成した。

(4)誘電体層パターンの硬化工程

感光性誘電体層パターンが形成されたプリント配線基板をオーブン内で200℃の温度雰囲気下で60分間にわたり硬化処理を行った。これにより、プリント配線基板の表面に誘電体パターンが得られた。

【0070】得られた誘電体パターンのパターンニング特性および誘電体特性については、後述の方法により評価した。結果を表1に示す。

【0071】

【実施例2】(B)アルカリ現像可能な樹脂として、合成例1の共重合体[1]に代えて、合成例2で得られた共重合体[2]25部を用いたこと以外は、実施例1と全く同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製した。当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、厚さ7μmの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行った。結果を表1に示す。

【0072】

【実施例3】(A-I)無機超微粒子としてチタン酸バリウム・ナノ粒子(日清エンジニアリング、平均粒子径0.03μm、誘電率400)を10部、(A-II)無機微粒子としてチタン酸バリウム粒子(商品名「BT-01」、堺化学工業社製、平均粒子径0.1μm、誘電率500)90部、を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製した。当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、厚さ5μmの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行った。結果を表1に示す。

【0073】

【実施例4】(A-I)無機超微粒子としてチタン酸バリウム・ナノ粒子(日清エンジニアリング、平均粒子径0.03μm、誘電率400)を10部、(A-II)無機微粒子としてチタン酸バリウム粒子(東邦チタニウム製、平均粒子径0.1μm、誘電率400)90部、(B)アルカリ現像可能な樹脂として、合成例1の共重合体[1]に代えて、合成例3のポリイミドNMP溶液(固形分濃度20%)150部、(D)溶剤として、プロピレングリコールモノメチルエーテル50部および乳酸エチル50部を加えないこと以外は、実施例2と全く同様にして感光性誘電体形成用組成物を調製した。当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと、および硬化工程においてオーブン内温度を200℃から230℃に変更したこと以外は実施例1と同様にして、厚さ3μmの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行った。結果を表1に示す。

【0074】

【実施例5】(A-I)無機超微粒子としてチタニア・ナノ粒子(商品名「RTIPBC」、シーアイ化成、平均粒子径0.02μm、誘電率100)10部、(A-II)無機微粒子としてチタン酸バリウム粒子(東邦チタニウム製、平均粒子径0.1μm、誘電率400)90部を用いたこと以外は実施例1と同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製した。当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、厚さ3μmの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行った。

結果を表1に示す。

【0075】

【比較例1】(A-I)の無機超微粒子を使用せず、(A-II)無機微粒子としてチタン酸バリウム粒子(商品名「BT-02」、堺化学工業社製、平均粒子径0.2 μ m、誘電率500)100部を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製した。当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、厚さ7 μ mの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行った。結果を表1に示す。

【0076】

【実施例6】(1)感光性誘電体形成用組成物の調製
(B)アルカリ現像可能な樹脂として、合成例1の共重合体[1]30部に代えて35部、(D)溶剤として、プロピレングリコールモノメチルエーテル50部および乳酸エチル50部に代えて、プロピレングリコールモノメチルエーテル75部および乳酸エチル75部としたこと以外は、実施例1と全く同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製した。

(2)感光性転写フィルムの作製

上記で得られた感光性誘電体形成用組成物を銅箔からなる支持フィルム(幅300mm、長さ500mm、13 μ m厚)上にダイコーターを用いて塗布し、塗膜を100℃で5分間乾燥して溶剤を除去し、厚さ10 μ mの感光性誘電体形成層を支持フィルム上に形成し、感光性転写フィルムを作製した。

(3)感光性転写層の転写工程

プリント配線基板の表面に、感光性転写層の表面が当接されるように感光性転写フィルムを重ね合わせ、この感光性転写フィルムを加熱ローラにより熱圧着した。ここで、圧着条件としては、加熱ローラの表面温度を120℃、ロール圧を4kg/cm²、加熱ローラの移動速度を0.5m/分とした。これにより、プリント配線基板の表面に銅箔付き感光性誘電体形成層が転写されて密着した状態となった基板を得た。この感光性誘電体形成層について膜厚を測定したところ、10 μ m \pm 1 μ mの範囲にあった。

(4)誘電体層の露光工程・現像工程

上記のようにして得た基板の上に、ポジ用DFRをラミネートして、露光用マスク(500 μ m角のドットパターン)を介して、超高压水銀灯により、i線(波長365nmの紫外線)を照射してパターンニングした。これを定法により現像した後、開口部に対し塩化第二銅溶液を用いてケミカルエッチングして、パターンニングされた銅箔付き感光性誘電体形成層が得られた。さらに、このパターンニングされた銅箔を露光用マスクにして、超高压水銀灯により露光した。照射量は400mJ/cm²とした。

【0077】露光工程の終了後、露光処理された感光性

誘電体形成層に対して、0.12質量%のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液(30℃)を現像液とするシャワー法による現像処理を2分かけて行った。次いで超純水による水洗処理を行い、これにより、紫外線が照射されて可溶化された感光性誘電体層を除去し、パターンを形成した。

(5)誘電体層パターンの硬化工程

銅箔付き感光性誘電体形成層パターンが形成されたプリント配線基板をオープン内で200℃の温度雰囲気下で30分間にわたり硬化処理を行った。これにより、プリント配線基板の表面に銅箔付き誘電体パターンが得られた。

【0078】得られた誘電体パターンのパターンニング特性および誘電体特性については、後述の方法により評価した。結果を表2に示す。

【0079】

【実施例7】(B)アルカリ現像可能な樹脂として、合成例1の共重合体[1]30部に代えて35部、(D)溶剤として、プロピレングリコールモノメチルエーテル50部および乳酸エチル50部に代えて、プロピレングリコールモノメチルエーテル75部および乳酸エチル75部としたこと以外は、実施例3と全く同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製した。

【0080】当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと以外は、実施例6と同様にして、厚さ10 μ mの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行った。結果を表2に示す。

【0081】

【実施例8】(B)アルカリ現像可能な樹脂として、合成例3のポリイミドNMP溶液(固形分濃度20%)150部に代えて200部としたこと以外は、実施例4と全く同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製した。当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと、硬化工程においてオープン内温度を200℃から230℃に変更したこと以外は、実施例6と同様にして、厚さ10 μ mの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行った。結果を表2に示す。

【0082】

【比較例2】(B)アルカリ現像可能な樹脂として、合成例1の共重合体[1]30部に代えて35部、(D)溶剤として、プロピレングリコールモノメチルエーテル50部および乳酸エチル50部に代えて、プロピレングリコールモノメチルエーテル75部および乳酸エチル75部としたこと以外は、比較例1と全く同様にして、感光性誘電体形成用組成物を調製し、当該感光性誘電体形成用組成物を用いたこと以外は実施例6と同様にして、厚さ10 μ mの感光性誘電体層を形成後、露光・現像・硬化工程を行い、誘電体パターンを作製し、評価を行っ

た。結果を表2に示す。

【0083】なお、誘電体パターンのパターンニング特性および誘電体特性については以下のようにして評価した。

〔パターンニング特性〕実施例1～8、および比較例1～2：得られた誘電体パターンについて、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて、当該誘電体パターンの幅および高さの測定を行い、幅の精度について、 $500\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ の範囲にあるものを○、それ以外のものを×として評価した。また、パターンの欠落についての観察を行い、欠落のないものについて○、欠落のあるものについて×として評価した。

〔誘電率、誘電正接およびリーク電流〕実施例1～5、および比較例1：得られた誘電体パターン上面にアルミ蒸着法により上面電極（厚み： $0.5\mu\text{m}$ ）を形成した。

【0084】実施例6～8、および比較例2：得られた銅箔付き誘電体パターンの上面の銅箔を上面電極として*

*使用した。プリント配線基板側と上面電極の間でLCRメーター（HP4284A、ヒューレットパッカード社製）により1MHzでの誘電率、誘電正接を10点測定してその平均値を求めた。また、銅箔側と電極の間でのリーク電流を絶縁抵抗計（アドバンテスト製）で10点測定してその平均値を求めた。

〔耐湿熱性（HAST試験）〕硬化フィルムについて、 121°C 、湿度100%、2気圧の条件下で、72時間耐湿熱性試験を行って、試験の前後で赤外線分光測定を実施し、その変化の程度により、耐湿熱性を下記基準で評価した。

【0085】

○・・・変化がなく耐性が認められる

×・・・変化が大きく耐性が認められない

【0086】

【表1】

| | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 | 比較例1 |
|--------------|---|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 感光性誘電体形成用組成物 | (A-I) 無機超微粒子の材質(部) 無機超微粒子の平均粒子径(μm) | チタニア(15) 0.02 | チタニア(15) 0.02 | チタン酸バリウム(10) 0.03 | チタン酸バリウム(10) 0.03 | チタニア(10) 0.02 |
| | (A-II) 無機超微粒子の材質(部) 無機超微粒子の平均粒子径(μm) | チタン酸バリウム(85) 0.1 | チタン酸バリウム(85) 0.1 | チタン酸バリウム(90) 0.1 | チタン酸バリウム(90) 0.1 | チタン酸バリウム(100) 0.2 |
| | (B) アルカリ現像可能な樹脂 Mw (部) | 50,000 3.0 | 100,000 2.5 | 50,000 3.0 | 80,000 3.0 | 50,000 3.0 |
| | (C) 感光性酸生成化合物(部) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | (D) 溶剤(部) | 100 | 100 | 100 | 120 | 100 |
| パターンニング特性 | パターン精度 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | パターン欠落 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 誘電体特性 | 膜厚(μm) | 7 | 7 | 5 | 3 | 3 |
| | 誘電率 | 2.3 | 2.5 | 3.0 | 2.8 | 2.5 |
| | 誘電正接 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 |
| | 耐湿熱性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | リーク電流(A/cm^2) | 10^{-11} | 10^{-11} | 10^{-11} | 10^{-11} | 10^{-9} |

【0087】

※ ※【表2】

| | 実施例6 | 実施例7 | 実施例8 | 比較例2 |
|--------------|---|---------------------|----------------------|----------------------|
| 感光性誘電体形成用組成物 | (A-I) 無機超微粒子の材質(部) 無機超微粒子の平均粒子径(μm) | チタニア(15) 0.02 | チタン酸バリウム(10) 0.03 | チタン酸バリウム(10) 0.03 |
| | (A-II) 無機超微粒子の材質(部) 無機超微粒子の平均粒子径(μm) | チタン酸バリウム(85) 0.1 | チタン酸バリウム(90) 0.1 | チタン酸バリウム(90) 0.1 |
| | (B) アルカリ現像可能な樹脂 Mw (部) | 50,000 3.5 | 50,000 3.5 | 80,000 4.0 |
| | (C) 感光性酸生成化合物(部) | 2 | 2 | 2 |
| | (D) 溶剤(部) | 150 | 150 | 160 |
| パターンニング特性 | パターン精度 | ○ | ○ | ○ |
| | パターン欠落 | ○ | ○ | ○ |
| 誘電体特性 | 膜厚(μm) | 10 | 10 | 10 |
| | 誘電率 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| | 誘電正接 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| | 耐湿熱性 | ○ | ○ | ○ |
| | リーク電流(A/cm^2) | 10^{-12} | 10^{-12} | 10^{-12} |

フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 里美
東京都中央区築地二丁目11番24号 ジェイ
エスアール株式会社内

Fターム(参考) 2H025 AA00 AA10 AB11 AB15 AB17
AC01 AD03 BE00 CB17 CB20
CB25 CB29 CC09 CC20 DA30
FA17

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-287883**

(43)Date of publication of application : **10.10.2003**

(51)Int.Cl.

G03F 7/004

H01L 21/027

(21)Application number : **2002-369931** (71)Applicant : **JSR CORP**

(22)Date of filing : **20.12.2002** (72)Inventor : **ITO NOBUYUKI**
MASUKO HIDEAKI
HASEGAWA SATOMI

(30)Priority

Priority number : **2002018389** Priority date : **28.01.2002** Priority country : **JP**

(54) COMPOSITION FOR FORMING PHOTSENSITIVE DIELECTRIC MATERIAL, TRANSFER FILM, DIELECTRIC MATERIAL AND ELECTRONIC PARTS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composition for forming a photosensitive dielectric material realizing formation of a dielectric material layer having a small heat loss, capable of being fired at a low temperature and having a high dielectric constant with good dimensional accuracy and to provide a dielectric material formed from a photosensitive transfer film and electronic parts.

SOLUTION: The composition for forming a photosensitive dielectric material contains inorganic particles comprising (A-I) inorganic ultra-fine particles having an average particle diameter of $<0.05\ \mu\text{m}$ and (A-II) inorganic fine particles having an average particle diameter of $\geq 0.05\ \mu\text{m}$, (B) an alkali-developable resin and (C) a photosensitive acid-generating compound. The photosensitive transfer film is obtained by coating the top of a supporting film with the composition.

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transfer film which applied to the support film the constituent for photosensitive dielectric formation and the constituent for photosensitive dielectric formation which can be used conveniently, the dielectric formed from now on, and electronic parts, in order to form a pattern with high dimensional accuracy.

[0002]

[Background of the Invention] In recent years, a high permittivity layer is provided in a multilayer printed circuit board etc., and the art of using this layer for a capacitor etc. is known. This high permittivity layer is prepared by the method of impregnating with fiber reinforcement, such as glass fiber, dispersing a solvent by calcination etc. and stiffening it after that, in order to, compensate with the brittleness of thermosetting resin the organic solvent in which thermosetting resin was dissolved for example, by what added the inorganic powder of high permittivity. However, it was difficult to obtain the layer which are high dielectric constants, such as 20 or more, and usually has low leakage current also with a thin film in the conventional method.

[0003] If the trial which obtains the dielectric layer of high permittivity using various kinds of inorganic powder is also made, for example, Fe_3O_4 or ZnO + carbon is added as inorganic powder in polystyrene, it is known that the dielectric layer of a high dielectric constant can be obtained. However, since the dielectric dissipation factor of the dielectric layer obtained becomes large in such a system even if it can make a dielectric constant high, Generation of heat by the dielectric layer in an AC electric field became large, it became poor causes, such as degradation of the multilayer printed circuit board etc. which provided the film of the dielectric, and a fracture of the joined part by heat stress, and there was a problem that the reliability of a semiconductor substrate and endurance fell easily.

[0004] On the other hand, in order to obtain a high dielectric constant, the method of carrying out heating calcination of the inorganic powder of high permittivity at an elevated temperature, and usually forming a dielectric layer is known. However, since it was necessary to calcinate this method, for example at an about 1000 °C elevated temperature, there was a problem that it cannot apply when providing a dielectric layer in the state where it is equipped with electronic parts on the wiring board, and it could not apply to the manufacturing process of various semiconductor substrates general-purpose.

[0005] Although screen printing etc. were known as a formation method of a dielectric layer, with enlargement and highly-minute-izing of a substrate, the demand of the accuracy of position of a pattern became very severe, and there was a problem that it could not respond, by the usual printing. For this reason, an appearance of the constituent for photosensitive dielectric formation which can form a pattern with high dimensional accuracy with a high dielectric constant by low temperature baking while providing the small dielectric layer of heat loss was desired.

[0006] This invention persons then, by using the constituent for photosensitive dielectric formation which contains an inorganic particle with specific mean-particle-diameter distribution as a result of inquiring wholeheartedly that said problem should be solved, and the photosensitive transfer film which applied this, Calcination at the low

temperature of 500 °C or less was possible, and it was high permittivity and a low dielectric tangent, and also with a thin film, by low leakage current, it finds out that the dielectric of a pattern with dimensional accuracy high moreover can be formed, and came to complete this invention.

[0007]

[Objects of the Invention] This invention is what is going to solve the problem accompanying the above conventional technologies, Heat loss is small and it aims at providing the dielectric and electronic parts which were formed from the constituent for photosensitive dielectric formation which can form the dielectric layer of the high permittivity which can be manufactured by low temperature baking with sufficient dimensional accuracy, a photosensitive transfer film, and this constituent and transfer film.

[0008]

[Summary of Invention] The inorganic particle which, as for the constituent for photosensitive dielectric formation concerning this invention, the inorganic ultrafine particle and (A-II) mean particle diameter below 0.05 micrometer become from an inorganic particle of 0.05 micrometers or more in mean particle diameter (A-I), (B) It is characterized by containing resin in which alkaline development is possible, and (C) photosensitivity acid formation compound.

[0009] The inorganic particle which the photosensitive transfer film concerning this invention becomes from said inorganic ultrafine particle (A-I) and inorganic particles (A-II), It is characterized by providing resin (B) in which alkaline development is possible, and the constituent for photosensitive dielectric formation containing a photosensitive acid formation compound (C) on a support film by 1-100 micrometers of thickness. According to the constituent for photosensitive dielectric formation or the photosensitive transfer film concerning this invention, it is heating at 500 °C or less, and a dielectric dissipation factor is able for a dielectric constant to form 30 or more and to form 0.1 or less dielectric preferably 20 or more.

[0010] As for resin (B) in which said alkaline development is possible, it is preferred that it is acrylic (meta) resin, hydroxystyrene resin, novolak resin, polyester resin, polyimide resin, Nylon, or polyetherimide resin. The dielectric concerning this invention can be formed by heating and stiffening said constituent for photosensitive dielectric formation, or a photosensitive transfer film below 500 °C, and it is preferred that a dielectric constant is 20 or more and a dielectric dissipation factor is 0.1 or less. Such a dielectric may be formed on conductive foil.

[0011] The electronic parts concerning this invention are characterized by including the dielectric formed using said constituent for photosensitive dielectric formation, or the photosensitive transfer film.

[0012]

[Detailed Description of the Invention] Hereafter, this invention is explained concretely. First, the details of the constituent for photosensitive dielectric formation concerning this invention are explained. [Constituent for photosensitive dielectric formation] the constituent for photosensitive dielectric formation concerning this invention, (A-I) The inorganic particle which the inorganic ultrafine particle and (A-II) mean particle diameter below 0.05 micrometer become from an inorganic particle of 0.05 micrometers or more in mean particle diameter, (B) It can prepare by kneading the (D) solvent and (E) several-

kinds additive agent using kneading machines, such as a roll kneading machine, a mixer, a homomixer, a ball mill, and a bead mill, resin in which alkaline development is possible, (C) photosensitivity acid formation compound, and if needed.

[0013]The constituent for photosensitive dielectric formation prepared as mentioned above is a paste state constituent which has mobility suitable for spreading.

As for the viscosity, it is desirable for it to usually be considered as 10 - 100,000 mPa-s, and to be preferably considered as 50 - 10,000 mPa-s.

Hereafter, each ingredient which constitutes the constituent for photosensitive dielectric formation is explained.

(A) The inorganic particle used in inorganic particle this invention consists of an inorganic ultrafine particle (A-I) and inorganic particles (A-II), and the dielectric constant of these inorganic particles is 30 or more.

It is 70 or more still more preferably 50 or more preferably.

Although upper limit in particular is not satisfactorily limited to a part with a high dielectric constant, it may be about 30000, for example.

[0014]As such an inorganic particle, what consists of metallic oxides is used preferably, and especially a titanium system metal oxide is preferred. Here, the "titanium system metal oxide" refers to the compound which contains a titanium element and oxygen elements as an essential element. As such a titanium system metal oxide, the titanium system single metal oxide which is single and contains titanium, and the titanium system multiple oxide which contains titanium and other metallic elements as a metallic element can be preferably used as a metallic element which constitutes a crystal structure.

[0015]As said titanium system single metal oxide, a titanium dioxide system metallic oxide is mentioned, for example. As such a titanium dioxide system metallic oxide, the titanium dioxide system metallic oxide of anatase structure or rutile structure is mentioned. As said titanium system multiple oxide, metallic oxides, such as a barium titanate series, a lead titanate system, a strontium titanate system, a titanate acid bismuth system, a titanate acid magnesium system, a titanate acid neodymium system, and a titanate acid calcium series, are mentioned, for example.

[0016]The above "titanium dioxide system metallic oxide" means the system containing only a titanium dioxide or the system which contains a small amount of other additives in a titanium dioxide, the crystal structure of the titanium dioxide which is the main ingredients is held, and the same may be said of the metallic oxide of other systems. The above "titanium system multiple oxide" is an oxide which a titanium system single metal oxide and the metallic oxide which consists of at least one sort of other metallic elements compound and produce, and that in which the ion of oxo acid does not exist as a unit of structure is said.

[0017]In this invention, as a titanium system metal oxide which constitutes such an inorganic particle, among titanium system single metal oxides, the titanium dioxide system metallic oxide of rutile structure is preferred, and a barium titanate series metallic oxide can be preferably used among titanium system multiple oxides. Among these, a barium titanate series metallic oxide can be used especially preferably.

[0018]Since the dispersibility to an aqueous medium is raised, the particles which denaturalized with silica, alumina, etc. can also use the surface of said inorganic particle conveniently. When the inorganic ultrafine particle (A-I) below 0.05 micrometer and an inorganic particle (A-II) of 0.05 micrometers or more make the total quantity of (A-I) and

(A-II) 100 mass parts in this invention, the quantity of (A-I) is 5 - 20 mass part preferably one to 30 mass part.

The quantity of (A-II) is 95 - 80 mass part preferably 99 to 70 mass part.

If such an inorganic particle is used, the packing of an inorganic particle becomes good and the dielectric which has a high dielectric constant can be obtained.

[0019]It is still more preferably desirable [the mean particle diameter of the whole inorganic particle which doubled such an inorganic ultrafine particle and inorganic particles] 0.02-0.8 micrometer preferably that it is 0.02-0.3 micrometer especially preferably 0.02-1.0 micrometer 0.005-2.0 micrometers. It is [1.05 or more / 1.1 or more] still more preferably desirable [D_w/D_n which consists of a ratio of weight mean particle diameter (D_w) to number average particle diameter (D_n) at this time / 1.2 or more] preferably that it is 1.25 or more especially preferably. When D_w/D_n makes thickness thin or less by 1.05, the packing of a dielectric particle worsens, leakage current becomes large, and it is not desirable.

[0020]Although the shape in particular of the inorganic particle of this invention is not restricted, shape, such as a globular shape, a grain, tabular, the shape of a piece of **, whisker shape, rod form, and filament shape, is mentioned. It is preferred to have a globular shape, a grain, the shape of a piece, and the shape of a scale among such shape. The inorganic particle of such shape is kind independent, or can be used combining two or more sorts.

[0021]The inorganic ultrafine particle (A-I) used in this invention is compoundable by the gaseous phase method, a sol gel process, an RF plasma method, etc., for example. In order to distribute to a solvent the inorganic ultrafine particle compounded by the gaseous phase method, a dispersing agent can be used together and even a primary particle can be distributed with a publicly known dispersion method, a bead mill, the kneading method, a high voltage homogenizer, etc.

[0022]the time of the quantity (A-I) (total quantity with (A-II)) of the inorganic particle (A) in the constituent for photosensitive dielectric formation making (A)+(B)+ (C) 100 mass % -- 20 - 95 mass % -- it is preferably desirable 40 - 90 mass % and that it is 60 - 85 mass % still more preferably.

(B) Various resin can be used as resin which is used for the constituent for resin photosensitivity dielectric formation in which alkaline development is possible and in which alkaline development is possible. What is necessary is here, to say the character dissolved with an alkaline developing solution with "alkaline development is possible", and just to specifically have solubility to such an extent that the target development is carried out.

[0023]As an example of alkalis soluble resin, acrylic resin, hydroxystyrene resin, novolak resin, polyester resin, polyimide resin, Nylon, polyetherimide resin, etc. can be mentioned, for example (meta). Acrylic (meta) resin as a desirable thing desirable especially among such alkalis soluble resin, For example, the copolymer of carboxyl group content monomer (**) (henceforth "monomer (**)") and other copolymerizable monomer (**) (henceforth "monomer (**)'), Or the copolymer of monomer (**), epoxy group content monomer (**) (henceforth "monomer (**)'), and monomer (**), etc. can be mentioned.

[0024]As the above-mentioned monomer (**) (carboxyl group content monomers), For example, acrylic acid, methacrylic acid, maleic acid, fumaric acid, crotonic acid, itaconic

acid, citraconic acid, mesaconic acid, cinnamic acid, succinic acid mono (2-(meta) AKURIRO yloxy ethyl), omega-carboxy-polycaprolactone mono(meth)acrylate, etc. are mentioned.

[0025]As the above-mentioned monomer (**) (epoxy group content monomers), For example, metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, alpha-ethyl metaglycidyl acrylate, Alpha-n-propyl metaglycidyl acrylate, alpha-n-butyl metaglycidyl acrylate, Acrylic acid-3,4-epoxy butyl, methacrylic acid-3,4-epoxy butyl, Acrylic acid-6,7-epoxy heptyl, methacrylic acid-6,7-epoxy heptyl, alpha-ethylacrylic acid-6,7-epoxy heptyl, N-[4-(2,3-epoxy propoxy)-3,5-dimethylbenzyl] acrylamide, N-[4-(2,3-epoxy propoxy)-3,5-dimethylphenyl propyl] acrylamide, etc. are mentioned.

[0026]As the above-mentioned monomer (**) which are other copolymerizable monomers, For example, methyl acrylate (meta), ethyl acrylate (meta), (Meta) Acrylic acid n-butyl, acrylic acid (meta) n-lauryl, (Meta) When monomers, such as acrylic acid benzyl and dicyclopentanyl(metha)acrylate, and monomer (**) are included, monomer (**) and (**) -- acrylic ester [of an except] (meta-); -- styrene. Aromatic vinyl system monomers, such as alpha-methylstyrene; Butadiene, Conjugated dienes, such as isoprene; macro monomer; etc. which have polymerization nature unsaturation groups, such as an acrylyl group (meta), are mentioned to one end of polymer chains, such as polystyrene, poly(meta) methyl acrylate, poly(meta) ethyl acrylate, and poly(meta) acrylic acid benzyl.

[0027]The copolymer of the above-mentioned monomer (b) and monomer (**), and the copolymer of monomer (b), monomer (**), and monomer (**), By existence of the copolymer component originating in the carboxyl group or phenolic hydroxyl group content monomer of monomer (b) and/or monomer (**), it has alkali solubility. Especially the copolymer of monomer (**), monomer (**), and monomer (**) is especially preferred from a soluble viewpoint to the dispersion stability and the alkali developing solution mentioned later of the composite particle for dielectrics (A). the content of the copolymer component unit originating in monomer (b) in this copolymer -- desirable -- one to 50 mass % -- it is five to 30 mass % especially preferably. the content of the copolymer component unit originating in monomer (**) -- desirable -- one to 50 mass %, and especially the content of the copolymer component unit which is five to 30 mass % preferably, and originates in monomer (**) -- desirable -- one to 98 mass % -- it is 40 to 90 mass % especially preferably.

[0028]The molecular weight of the alkalis soluble resin (B) which constitutes the constituent for photosensitive dielectric formation, It is preferably desirable 5,000-5,000,000, and that it is 10,000-300,000 still more preferably at the average molecular weight (only henceforth "average molecular weight (Mw)") of the polystyrene conversion by GPC. As for the content of resin (B) in the constituent for photosensitive dielectric formation in which alkaline development is possible, it is usually preferably desirable ten to 500 mass part to inorganic particle (A-II) 100 mass part that it is 10 - 200 mass part preferably one to 500 mass part.

[0029]the time of the quantity of resin (B) in the constituent for photosensitive dielectric formation in which alkaline development is possible making (A)+(B)+ (C) 100 mass % -- 1 - 60 mass % -- it is preferably desirable 2 - 40 mass % and that it is 5 - 30 mass % still more preferably. Resin other than resin in which alkaline development, such as a

bismaleimide resin and an epoxy resin, is possible may be contained in the constituent for photosensitive dielectric formation, for example.

(C) A photosensitive acid formation compound photosensitivity acid formation compound (C) is a compound which generates acid by the exposure of radiation light. For example, 1,2-benzoquinone diazido sulfonic ester, 1,2-naphthoquinonediazide sulfonic ester, 1,2-benzoquinone diazido sulfonic acid amide, 1,2-naphthoquinonediazide sulfonic acid amide, etc. can be mentioned. Specifically J.Kosar work "Light-Sensitive Systems" 339-352 (1965), 1 and 2-quinone diazide compound indicated to John Wiley & Sons (New York), "Photoresist" 50 (1975) written by W.S.De Forest, McGraw-Hill, and Inc. (New York) can be mentioned.

[0030]A compound with transparency good in these in the 400-800-nm visible ray region after irradiating with radiation light, For example, 2,3,4-trihydroxy benzophenone, 2,3,4,4'-tetrahydroxybenzophenone, 3'-methoxy-2,3,4,4'-tetrahydroxybenzophenone, 2, 2', 5, and 5'-tetramethyl 2', 4, and 4'-trihydroxy triphenylmethane, 4 and 4'-[1-[4-(1-(4-hydroxyphenyl)-1-methylethyl) 1,2-benzoquinone diazido 4-sulfonic ester, such as phenyl] ethylidene] diphenol and 2,4,4-trimethyl 2', 4', and a 7-trihydroxy 2-phenyl flavan, 1,2-naphthoquinonediazide 4-sulfonic ester or 1,2-naphthoquinonediazide 5-sulfonic ester can be mentioned as a desirable thing.

[0031]The content of a photosensitive acid formation compound (C) is 5 - 100 mass part preferably to resin (B) 100 mass part in which alkaline development is possible. It is ten to 50 mass part especially preferably.

Since the quantity of the acid which absorbs radiation light as they are less than five mass parts, and is generated decreases, it cannot distinguish between the solubility to the alkaline aqueous solution before and behind radiation irradiation, but patterning becomes difficult, and the heat resistance of the pattern obtained from a constituent has a possibility that fault may arise. If 100 mass parts are exceeded, since most added photosensitive acid formation compounds still remain in a form as it is, by the exposure of a short-time radiation light, it may become difficult for the insolubilization effect to an alkaline aqueous solution to be too high, and to develop negatives.

[0032]the time of the quantity of the photosensitive acid formation compound (C) in the constituent for photosensitive dielectric formation making (A)+(B)+ (C) 100 mass % -- 0.1 - 30 mass % -- it is preferably desirable 0.5 - 20 mass % and that it is 1 - 10 mass % still more preferably.

(D) In the constituent for solvent photosensitivity dielectric formation, a solvent (D) contains if needed. As the above-mentioned solvent (D), compatibility with inorganic particles (A-II) or an inorganic ultrafine particle (A-I), And solubility with the various below-mentioned additive agents (E) contained resin (B) in which alkaline development is possible, a photosensitive acid formation compound (C), and if needed is good, It is preferred by being able to give moderate viscosity to the constituent for photosensitive dielectric formation, and making it dry that it is what can carry out evaporative removal easily.

[0033]As an example of this solvent, a diethyl ketone, methyl butyl ketone, Ketone;n-pentanol, such as dipropyl ketone and cyclohexanone, Alcohols, such as 4-methyl-2-pentanol, cyclohexanol, and diacetone alcohol; Ethylene glycol monomethyl ether, Ethylene glycol monoethyl ether, ethylene glycol monobutyl ether, Ether system alcohols, such as propylene glycol monomethyl ether and propylene glycol monoethyl

ether; Acetic acid-n-butyl, Saturated-fat fellows monocarboxylic acid alkyl ester, such as amyl acetate; Ethyl lactate, Lactate, such as lactic acid-n-butyl; Methyl-cellosolve acetate, Ether system ester species, such as ethylcellosolve acetate, propylene-glycol-monomethyl-ether acetate, and ethyl-3-ethoxy propionate, etc. can be illustrated, and these are independent or can be used combining two or more sorts.

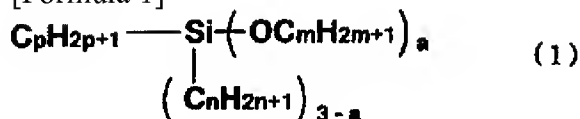
[0034]Although it can choose within limits from which good mobility is obtained as content of the solvent (D) in the constituent for photosensitive dielectric formation suitably, Usually, it is one to 10,000 mass part to inorganic particle (A-II) 100 mass part, and it is desirable that it is ten to 1,000 mass part preferably.

(E) In the various constituents for additive agent photosensitivity dielectric formation, various additive agents other than above-mentioned (A) - (D) ingredient, such as a plasticizer, a bonding assistant, a dispersing agent, a bulking agent, preservation stabilizer, a defoaming agent, an antioxidant, an ultraviolet ray absorbent, a leveling agent, and an accelerator, may contain as an optional component.

** As a bonding assistant bonding assistant, the Silang system coupling agent, an aluminate coupling agent, a titanate system coupling agent, and at least one coupling agent chosen from the zirconate system coupling agent can be used. Silane coupling agents, such as a compound expressed with the following formula (1) with which the adhesion which was comparatively excellent in a small quantity among these coupling agents is acquired [Saturated alkyl group content (alkyl) alkoxysilane] is used suitably.

[0035]

[Formula 1]



[0036](As for the integer of 3-20, and m, the integer of 1-3 and a of the integer of 1-3 and n are [p] the integers of 1-3 among a formula.) In the above-mentioned formula (1), p which shows the carbon number of a saturated alkyl group is made into the integer of 3-20, and let it be an integer of 4-16 preferably. As an example of a silane coupling agent expressed with the above-mentioned formula (1), n-propyldimethyl methoxysilane, n-butyldimethyl methoxysilane, n-decyldimethyl methoxysilane, n-hexadecyldimethyl methoxysilane, Saturated alkyl dimethyl methoxysilane (a=1,m=1,n=1), such as n-icosanedimethyl methoxysilane; n-propyldiethyl methoxysilane, n-butyldiethyl methoxysilane, n-decyldiethyl methoxysilane, Saturated alkyl diethyl methoxysilane (a=1,m=1,n=2);n-butyldipropyl methoxysilane, such as n-hexadecyldiethyl methoxysilane and n-icosanediethyl methoxysilane, n-decyldipropyl methoxysilane, n-hexadecyldipropyl methoxysilane, Saturated alkyl dipropyl methoxysilane (a=1,m=1,n=3), such as n-icosanediethyl methoxysilane; n-propyl dimethylethoxy silane, n-butyldimethyl ethoxysilane, n-decyl dimethylethoxy silane, n-hexadecyl dimethylethoxy silane, Saturated alkyl dimethyl ethoxysilanes (a=1,m=2,n=1), such as n-icosane dimethylethoxy silane; n-propyldiethylethoxysilane, n-butyldiethylethoxysilane, n-decyldiethylethoxysilane, Saturated alkyl diethylethoxysilanes (a=1,m=2,n=2);n-butyldipropylethoxysilanes, such as n-hexadecyldiethylethoxysilane and n-icosanediethylethoxysilane, n-decyldipropylethoxysilane, n-hexadecyldipropylethoxysilane, Saturated alkyl dipropylethoxysilanes (a=1,m=2,n=3),

such as n-icosanedipropylethoxysilane; n-propyldimethyl propoxysilane, n-butyldimethyl propoxysilane, n-decyldimethyl propoxysilane, Saturated alkyl dimethyl propoxysilane ($a=1, m=3, n=1$); n-propyldiethyl propoxysilane, such as n-hexadecyldimethyl propoxysilane and n-icosanedimethyl propoxysilane, n-butyldiethyl propoxysilane, n-decyldiethyl propoxysilane, n-hexadecyldiethyl propoxysilane, Saturated alkyl diethyl propoxysilane ($a=1, m=3, n=2$), such as n-icosanediethyl propoxysilane; n-butyldipropyl propoxysilane, n-decyldipropyl propoxysilane, n-hexadecyldipropyl propoxysilane, Saturated alkyl dipropyl propoxysilane ($a=1, m=3, n=3$), such as n-icosanedipropyl propoxysilane; n-propylmethyl dimethoxysilane, n-butyl methyl dimethoxysilane, n-decyl methyl dimethoxysilane, Saturated alkyl methyl dimethoxysilane ($a=2, m=1, n=1$); n-propylethyl dimethoxysilane, such as n-hexadecyl methyl dimethoxysilane and n-icosane methyl dimethoxysilane, n-butylethyl dimethoxysilane, n-decylethyl dimethoxysilane, Saturated alkyl ethyl dimethoxysilane ($a=2, m=1, n=2$); n-butyl propyl dimethoxysilane, such as n-hexadecylethyl dimethoxysilane and n-icosanethyl dimethoxysilane, n-decyl propyl dimethoxysilane, n-hexadecyl propyl dimethoxysilane, Saturated alkyl propyl dimethoxysilane ($a=2, m=1, n=3$), such as n-icosane propyl dimethoxysilane; n-propylmethyl diethoxysilane, n-butyl methyldiethoxysilane, n-decyl methyldiethoxysilane, Saturated alkyl methyldiethoxysilane ($a=2, m=2, n=1$); n-propylethyl diethoxysilane, such as n-hexadecyl methyldiethoxysilane and n-icosane methyldiethoxysilane, n-butyl ethyldiethoxysilane, n-decyl ethyldiethoxysilane, Saturated alkyl ethyldiethoxysilane ($a=2, m=2, n=2$); n-butyl propyl diethoxysilane, such as n-hexadecyl ethyldiethoxysilane and n-icosane ethyldiethoxysilane, n-decyl propyl diethoxysilane, n-hexadecyl propyl diethoxysilane, Saturated alkyl propyl diethoxysilane ($a=2, m=2, n=3$), such as n-icosane propyl diethoxysilane; n-propyl methyl di propoxysilane, n-butyl methyl di propoxysilane, n-decyl methyl di propoxysilane, n-hexadecyl methyl di propoxysilane, Saturated alkyl methyl di propoxysilane ($a=2, m=3, n=1$), such as n-icosane methyl di propoxysilane; n-propylethyl dipropoxysilane, n-butylethyldipropoxysilane, n-decylethyldipropoxysilane, Saturated alkyl ethyldipropoxysilanes ($a=2, m=3, n=2$); n-butylpropyldipropoxysilanes, such as n-hexadecylethyldipropoxysilane and n-icosanethyldipropoxysilane, n-decylpropyldipropoxysilane, n-hexadecylpropyldipropoxysilane, Saturated alkyl propyldipropoxysilanes ($a=2, m=3, n=3$), such as n-icosanepropyldipropoxysilane; n-propyltrimethoxysilane, n-butyltrimethoxysilane, n-decyltrimethoxysilane, n-hexadecyl trimethoxysilane, Saturated alkyl trimethoxysilane ($a=3, m=1$), such as n-icosane trimethoxysilane; n-propyl triethoxysilane, n-butyltriethoxysilane, n-decyltriethoxysilane, n-hexadecyl triethoxysilane, Saturated alkyl triethoxysilane ($a=3, m=2$), such as n-icosane triethoxysilane; n-propyl tripropoxy silane, n-butyl tripropoxy silane, n-decyl tripropoxy silane, Saturated alkyl tripropoxy silanes ($a=3, m=3$), such as n-hexadecyl tripropoxy silane and n-icosane tripropoxy silane, can be mentioned, and these are independent or can be used combining two or more sorts.

[0037] Among these n-butyltrimethoxysilane, n-decyltrimethoxysilane, n-hexadecyl trimethoxysilane, n-decyldimethyl methoxysilane, n-hexadecyldimethyl methoxysilane, n-butyltriethoxysilane, n-decyltriethoxysilane, n-hexadecyl triethoxysilane, n-decyl ethyldiethoxysilane, n-hexadecyl ethyldiethoxysilane, n-butyl tripropoxy silane, n-decyl tripropoxy silane, especially n-hexadecyl tripropoxy silane, etc. are preferred.

[0038] It is desirable that it is 0.001 to 5 mass part still more preferably 0.001 to 10 mass

part to inorganic particle (A-II) 100 mass part as content of the bonding assistant in the constituent for photosensitive dielectric formation.

** as a dispersing agent of dispersing agent inorganic matter particle particles (A-II), fatty acid is used preferably -- especially -- the carbon numbers 4-30 -- fatty acid of 4-20 is preferably preferred. As a desirable example of the above-mentioned fatty acid, fumaric acid, phthalic acid, malonic acid, Itaconic acid, citraconic acid, octanoic acid, undecylic acid, lauric acid, Saturated fatty acid, such as myristic acid, palmitic acid, pentadecanoic acid, stearic acid, and arachin acid; Elaidic acid, Unsaturated fatty acid, such as oleic acid, linolic acid, linolenic acid, and arachidonic acid, can be mentioned, and these are independent or can be used combining two or more sorts.

[0039]It is desirable that it is 0.01 to 5 mass part preferably 0.001 to 10 mass part to inorganic particle (A-II) 100 mass part as content of the dispersing agent in the constituent for photosensitive dielectric formation.

** The constituent for photosensitive dielectric formation of bulking agent this invention can contain a bulking agent other than said (A-I)- (D) ingredient further. As such a bulking agent, the particles of semiconductor nature, such as conductive particles, such as carbon fines (example: acetylene black, Ketchen black, etc.), black lead fines, and high order fullerene, and silicon carbide fines, etc. are mentioned as an additive agent which raises a dielectric constant. receiving inorganic particle (A-II) 100 mass %, in adding the bulking agent for these improvement in a dielectric constant -- desirable -- zero to 10 mass % -- it is still more preferably desirable 0.05 to 3 mass % and to use it in the quantity of 0.1 - 1 mass % preferably especially.

[0040][Photosensitive transfer film] The photosensitive transfer film concerning this invention can apply the above-mentioned photosensitive dielectric formation constituent on a support film, and can obtain it by providing a photosensitive transfer layer on a support film, and the protective film may be further provided in the surface of this photosensitive transfer layer.

The support film which constitutes the photosensitive transfer film of <support film and protective film> this invention has heat resistance and solvent resistance, and it is preferred that it is the resin film or the conductive foil which has flexibility. When a support film has flexibility, by applying a paste state constituent by a roll coater, a photosensitive transfer layer can be formed, and where a photosensitive transfer layer is wound around rolled form, it can save and supply. When a support film is conductive foil, after using another dry film photoresist (DFR) after laminating a dielectric layer on another substrate and patterning conductive foil, After carrying out exposure development of the dielectric layer by making this into an exposure mask, this can be used as an upper electrode of a dielectric layer.

[0041]As resin used for a support film, for example Polyethylene terephthalate, Polyester, polyethylene, polypropylene, polystyrene, polyimide, polyvinyl alcohol, fluorine-containing resin (for example, polyfluoroethylene etc.), nylon, cellulose, etc. can be mentioned. As for the thickness of a support film, it is preferred that it is 25-50 micrometers, for example from viewpoints of 20-100 micrometers, intensity, etc. It is preferred that releasing treatment is performed to the surface of the support film made of resin. It is because peeling operation of a support film can be easily performed in the formation process of the below-mentioned pattern if releasing treatment is carried out. As releasing treatment, the processing which applies a silicon system release agent, a

fluorine system release agent, and a silicon fluorine system release agent is used suitably, for example.

[0042]The conductive foil used for a support film can mention the foil which consists of copper, gold, silver, platinum, nickel, stainless steel, aluminum, iron, and various alloys, for example. Copper, gold, silver, platinum, nickel, and especially aluminum are preferred from a viewpoint of oxidation resistance, conductivity, and pliability in such foil. It may be the substrate laminated if needed on the layered product of two or more conductive foil, the resin substrate, or the nonwoven fabric resin impregnation board. Although the thickness in particular of such conductive foil is not restricted, what is in the range of 10-25 micrometers preferably especially 8-50 micrometers is usually desirable 5-75 micrometers.

[0043]The same thing as a support film can be used also about a protective film. On the surface of a protective film, releasing treatment is performed and it is usually required for the peel strength between a protective film / photosensitive transfer layer to be smaller than the peel strength between a support film / photosensitive transfer layer.

The photosensitive transfer layer which constitutes the photosensitive transfer film of <photosensitive transfer layer> this invention can be formed by applying the above-mentioned constituent for photosensitive dielectric formation on a support film, drying a coat, and removing some or all of a solvent.

[0044]As a method of applying the constituent for photosensitive dielectric formation on a support film, and obtaining a photosensitive transfer layer, It is [the large (for example, 1 micrometers or more) coat of the thickness excellent in the homogeneity of thickness] preferred that it is what can be formed efficiently, and it specifically, The coating method by a roll coater, the coating method by a braid coating machine, the coating method by a slit coating machine, the coating method by a curtain coating machine, the coating method by a wire coating machine, etc. can be mentioned as a desirable thing.

[0045]The drying condition of a coat is 50-150 **, and is a for [0.5 to 30 minutes] grade.

As for the residual rate (content in a photosensitive transfer layer) of the solvent after desiccation, it is [below 2 mass %] usually preferably desirable that it is below 1 mass %.

As for the thickness of the photosensitive transfer layer formed at least in one side of a support film as mentioned above, it is preferably desirable that it is 5-50 micrometers still more preferably 3-70 micrometers 1-100 micrometers.

[0046]As content of the inorganic particles (A-II) in a photosensitive transfer layer, it is desirable to the photosensitive whole transfer layer in a transfer film 30 to 90 mass % and that it is 40 to 80 mass % preferably. By having such a photosensitive transfer layer, the photosensitive transfer film which is excellent in the adhesion to a substrate, and can form a pattern with high dimensional accuracy can be obtained.

[0047][Dielectric] In a dielectric constant, by using the constituent for photosensitive dielectric formation and the photosensitive transfer film of this invention, 30 or more and a dielectric dissipation factor can form 0.1 or less dielectric preferably 20 or more by heating at the temperature of 500 ** or less. Hereafter, the formation method of the dielectric of this invention and the physical properties of a dielectric are explained in full detail.

A formation method of the dielectric layer pattern using the constituent for photosensitive

dielectric formation of <formation method of dielectric layer pattern> this invention, [1-1]the application process of the constituent for photosensitive dielectric formation -- or [1-2]The transfer process of a photosensitive transfer layer, [2]The exposure process of a dielectric layer, [3]The developing process of a dielectric layer, [4]It has each process of the curing process of a dielectric layer pattern.

[1-1]For example using a spreading machine etc., on a substrate, the constituent for photosensitive dielectric formation of this invention is applied, and a dielectric layer is formed in the application process application process of the constituent for photosensitive dielectric formation. Here, as a desirable spreading machine, a spinner, a screen printer, a gravure coating machine, a roll coat machine, a bar coating machine, a die coater, etc. are mentioned. Especially as the above-mentioned substrate material, although not limited, the tabular member which consists of a printed-circuit board, copper clad laminate (CCL), a SUS substrate, a polyimide substrate with copper foil, a ceramics board, silicon wafers (W-CSP etc.), an alumina substrate, etc., for example is mentioned.

[0048]Specifically the constituent for photosensitive dielectric formation of this invention can be printed to tops, such as a printed-circuit board, with a screen printer etc., the constituent for photosensitive dielectric formation concerned can be dried using oven etc., for example, and a dielectric layer can be formed.

[1-2]In the transfer process transfer process of a photosensitive transfer layer, the photosensitive transfer film of this invention is used and the photosensitive transfer layer which constitutes the photosensitive transfer film concerned is transferred on a substrate.

[0049]As a substrate material, the tabular member which consists of a printed-circuit board, copper clad laminate (CCL), a SUS substrate, a polyimide substrate with copper foil, a ceramics board, silicon wafers (W-CSP etc.), an alumina substrate, etc., for example is used. It does not interfere, even if it uses what formed the desired pattern in the surface of this tabular member beforehand. Chemical treatment; plasma treatment according to a silane coupling agent etc. to a substrate face according to necessity; pretreatment like the thin-film-forming processing by the ion plating method, sputtering process, vapor phase reaction, a vacuum deposition method, etc. may be performed suitably.

[0050]It will be as follows if an example of a transfer process is shown. After exfoliating the protective film of the photosensitive transfer film used if needed, on a substrate, a photosensitive transfer film is piled up so that the surface of a photosensitive transfer layer may be contacted, and this photosensitive transfer film is bonded by thermo-compression with a heating roller etc. It will be in the state where the photosensitive transfer layer was transferred and it stuck on the substrate by this. Here, as a transfer condition, the roll pressure according [the skin temperature of a heating roller] to 20-140 ** and a heating roller can show 1-5kg/cm² and the conditions as [whose movement speed of a heating roller is a part for 0.1-10.0 m/], for example. The substrate may be preheated and can be 40-100 ** as preheat temperature.

[2]In the exposure process exposure process of a dielectric layer, via the mask for exposure, the surface of the dielectric layer formed as mentioned above is selectively irradiated with radiation (exposure), and the latent image of a pattern is formed in it at a dielectric layer.

[0051]Conductivity foil with a dry film resist is further laminated by above [1-1], Or it is also possible to carry out chemical etching, after forming the dielectric layer with

conductive foil in the support film by [1-2] using conductive foil and also patterning this, and to use conductive foil as the mask for exposure. In an exposure process, as radiation by which an alternative exposure (exposure) is carried out, visible light, ultraviolet rays, a far ultraviolet ray, an electron beam, X-rays, etc. are mentioned, for example, it is desirable, visible light, ultraviolet rays, and a far ultraviolet ray are still more preferred, and ultraviolet rays are used.

[0052]Although the exposure pattern of the mask for exposure changes also with purposes, the dot pattern of a 10-1000-micrometer angle is used, for example. Although the exposure device etc. which are used when manufacturing the black light, semiconductor, and liquid crystal display which are used, for example with the photolithographic method as a radiation exposure device are mentioned, it is not limited to in particular these.

[3]In the developing process developing process of a dielectric layer, the pattern (latent image) of a dielectric layer is actualized by carrying out the development of the exposed dielectric layer.

[0053]An alkali developing solution can be used as a developing solution used by the developing process of a dielectric layer. Thereby, dissolution removal of the alkalis soluble resin (resin (B) in which alkaline development is possible) contained in a dielectric layer can be carried out easily. The inorganic particles (A-II) and/or the inorganic ultrafine particle (A-I) which are contained in a dielectric layer, Since it is uniformly distributed by alkalis soluble resin, the inorganic particles (A-II) and/or the inorganic ultrafine particle (A-I) which exist in the portion which alkalis soluble resin dissolved are also simultaneously removed by dissolving the alkalis soluble resin which is a binder and washing.

[0054]As an active principle of such an alkali developing solution, For example, lithium hydroxide, sodium hydroxide, a potassium hydrate, dibasic sodium phosphate, Diammonium hydrogen phosphate, the potassium phosphate, disodium hydrogenphosphate, Ammonium dihydrogenphosphate, potassium dihydrogen phosphate, a sodium dihydrogenphosphate, A lithium silicate, a sodium silicate, a potassium silicate, lithium carbonate, Sodium carbonate, potassium carbonate, lithium borate, the sodium borate, Inorganic alkali nature compounds, such as potassium borate and ammonia; Tetramethylammonium hydroxide, Trimethylhydroxyethylammonium hydroxide, monomethylamine, Organic alkali nature compounds, such as dimethylamine, trimethylamine, monoethyl amine, diethylamine, triethylamine, monoisopropylamine, diisopropylamine, and ethanolamine, etc. can be mentioned.

[0055]The alkali developing solution used by the developing process of a dielectric layer can be prepared by dissolving one sort of said alkaline compound, or two sorts or more in solvents, such as water. The concentration of the alkaline compound in an alkaline developing solution is usually 0.001 to 10 mass %.

It is 0.01 to 5 mass % preferably.

In the alkali developing solution, additive agents, such as the Nonion system surface-active agent or an organic solvent, may contain.

[0056]After the development by an alkali developing solution is made, rinsing treatment is usually performed. The process of grinding a part for the needlessness which remains in photosensitive transfer layer pattern flanks and a substrate exposed part after a development if needed may also be included. As development conditions, it can choose

suitably [for the purpose of the kind, a presentation and concentration of a developing solution, developing time, developing temperature, a developing method (for example, dip coating, the rocking method, the shower method, a spray method, a paddle method), a developer, etc.].

[0057]Of this developing process, the dielectric layer pattern (pattern corresponding to the mask for exposure) which comprises dielectric layer residue and a dielectric layer removing part is formed.

[4]In the curing process curing process of a dielectric layer pattern, heat-curing processing of the dielectric layer pattern is carried out, and a pattern is formed. Such heat-curing processing can be performed by heating at the temperature of 500 ** or less, and it is preferably desirable to carry out at the temperature of 150-300 ** still more preferably 100-500 **. As for cooking time, it is preferably desirable to carry out in 10 minutes - 12 hours still more preferably for 1 minute - 24 hours.

[0058]As a heating method in the case of heating and stiffening the constituent for photosensitive dielectric formation, the method of heating with oven, an infrared lamp, a hot plate, etc. is mentioned, for example.

As for the dielectric obtained from the constituent for photosensitive dielectric formation or the photosensitive transfer film concerning <physical properties of dielectric> this invention, it is desirable for a dielectric constant to be 30 or more especially preferably 25 or more still more preferably 23 or more preferably 20 or more. Although the maximum in particular of a dielectric constant is not limited, it may be about 200, for example. As for the dielectric obtained from the constituent for photosensitive dielectric formation or the photosensitive transfer film concerning this invention, it is desirable for a dielectric dissipation factor to be 0.06 or less still more preferably 0.08 or less preferably 0.1 or less. Although the minimum in particular of a dielectric dissipation factor is not limited, it may be about 0.001, for example.

[0059]In this specification, a dielectric constant and a dielectric dissipation factor are the values measured by the method of the statement to JIS K6481 (frequency of 1 MHz). As for the leakage current in the case of using such a dielectric as a capacitor, it is [below 10^{-9} A/cm² / below 10^{-10} A/cm²] preferably desirable more preferably that it is below 10^{-11} A/cm² still more preferably.

[0060]As for the thickness of this dielectric, it is preferably desirable more preferably that it is 10 micrometers or less still more preferably 20 micrometers or less 50 micrometers or less. Although the minimum in particular of film thickness is not limited, it is usually 1 micrometers or more.

[Electronic parts] It can be obtained at a temperature as low as 500 ** or less by the ability of heating calcination of the dielectric of this invention to be carried out, and a dielectric constant is 20 or more, and a dielectric dissipation factor is 0.1 or less.

A capacitor with big electric capacity, etc. can be formed with a thin film.

Electronic parts provided with this dielectric, such as a printed circuit board, a semiconductor package, a capacitor, and an antenna for high frequency, can be made small and high-density.

[0061]

[Effect of the Invention]If the constituent for photosensitive dielectric formation and the photosensitive transfer film concerning this invention are used, it is cooking temperature as low as 500 ** or less as mentioned above, and, moreover, the dielectric of a low

dielectric dissipation factor called 0.1 or less and a high dielectric constant called 20 or more can be formed. With a thin film, since it is high permittivity, in electronic parts, such as a printed circuit board, a semiconductor package, a capacitor, and an antenna for high frequency, etc., the dielectric concerning this invention is used suitably.

[0062]The electronic parts concerning this invention can be miniaturized and thin-film-ized from having said dielectric.

[0063]

[Example]Hereafter, although this invention is explained still more concretely based on an example, this invention is not limited to these examples. Below, a "part" shows a "mass part" and "mass %" is shown"%." Average molecular weight (Mw) is an average molecular weight of the polystyrene conversion measured by the Gel Permeation Chromatography (GPC) by TOSOH CORP. (trade name HLC-802A).

[0064]

[The synthetic example 1] After carrying out the nitrogen purge of the inside of a flask, the diethylene-glycol-dimethyl-ether solution 459.0g which dissolved 9.0 g of 2,2'-azobis isobutyronitrile was prepared. After teaching 22.5 g of styrene, the methacrylic acid 45.0g, 67.5g of dicyclopentanyl methacrylate, and 90.0 g of glycidyl methacrylate succeedingly, stirring was begun gently. After raising the temperature of a solution at 80 ** and holding this temperature for 5 hours, it heated at 90 ** for 1 hour, and the polymerization was made to end.

[0065]Then, the reaction generation solution was dropped at a lot of water, and the reactant was solidified. It remelted to 200 g of tetrahydrofurans after rinsing this congelation, and was made to solidify again with a lot of water. After performing this remelting-coagulation operation a total of 3 times, vacuum drying of the obtained congelation was carried out at 60 ** for 48 hours, and the target copolymer [1] was obtained.

[0066]

[The synthetic example 2] After carrying out the nitrogen purge of the inside of a flask, the 3-methoxy methyl propionate solution 459.0g which dissolved 9.0 g of 2,2'-azobis isobutyronitrile was prepared. Then, after teaching the methacrylic acid 56.25g, 90.0g of methyl methacrylate, and 78.75 g of methacrylic acid-3,4-epoxy butyl, stirring was begun gently. After starting a polymerization at 80 ** and holding this temperature for 5 hours, it heated at 90 ** for 1 hour, and the polymerization was made to end. Then, the copolymer [2] was obtained like the synthetic example 1.

[0067]

[The synthetic example 3] As tetracarboxylic dianhydride. 32.29g (90 millimol) of 3,3',4,4'-diphenylsulfone tetracarboxylic dianhydride, and the 1,3,3 a,4,5,9A-hexahydro 5(tetrahydro 2,5-dioxo 3-furanyl)-naphtho [1,2-] [c]-franc 1, As 3.00 g (10 millimol) of 3-dione, and a diamine compound, 28.74 g (70 millimol) of 2,2-bis[4-(4-aminophenoxy) phenyl] propane, It dissolved in 450 g of N-methyl-2-pyrrolidone (NMP), and ORGANO siloxane LP gas7100 (trade name, product made from Shin-etsu Chemicals) 2.49g (10 millimol) and the 3,5-diaminobenzoic acid 3.04g (20 millimol) were made to react at a room temperature for 12 hours. Then, 32g of pyridine and the acetic anhydride 71g were added to this reaction solution, and the drying ring closure reaction was performed to it at 100 ** for 3 hours. Subsequently, decompression distilling off was carried out, the reaction solution was refined, and the polyimide NMP solution of 20% of solids

concentration was obtained.

[0068]

[Work example 1](1) as the preparation (A-I) inorganic matter ultrafine particle of the constituent for photosensitive dielectric formation -- a titania nano particle (a trade name "RTIPBC".) C.I. Kasei, the mean particle diameter of 0.02 micrometer, and the dielectric constant 100 15 copies, (A-II) As inorganic particles as 85 copies of barium titanate particles (a trade name "BT-01", the Sakai Chemical Industry Co., Ltd. make, the mean particle diameter of 0.1 micrometer, dielectric constant 500), and resin in which (B) alkaline development is possible, As 30 copies and copolymer [1] (D) solvent which were obtained in the synthetic example 1, as 50 copies of propylene glycol monomethyl ether and 50 copies of ethyl lactates, and a (C) photosensitivity acid formation compound, After kneading two copies of 1,2-naphthoquinonediazide 5-sulfonic ester (66.7 mol of average esterification rate %) of 4,4'-[1-[4-(1-(4-hydroxyphenyl)-1-methylethyl) phenyl] ethylidene]diphenol by a bead mill, The constituent for photosensitive dielectric formation was prepared by filtering with a stainless mesh (500 meshes) and a filter with the aperture of 1 micrometer.

(2) The constituent for application process photosensitivity dielectric formation of the constituent for photosensitive dielectric formation was used and applied for the spinner on the printed-circuit board, the coat was dried for 5 minutes at 100 **, the solvent was removed thoroughly, and the 7-micrometer-thick photosensitive dielectric layer was formed.

(3) It irradiated with i line (ultraviolet rays with a wavelength of 365 nm) with the ultrahigh pressure mercury lamp via the mask for exposure (dot pattern of a 500-micrometer angle) to the exposure process and the developing process photosensitivity dielectric layer of a dielectric layer. The dose was made into 100 mJ/cm².

[0069]The development by the shower method which uses the tetramethylammonium hydroxide solution (25 **) of 0.12 mass % as a developing solution was performed over 2 minutes after the end of an exposure process to the photosensitive dielectric layer by which exposing treatment was carried out. Subsequently, rinsing treatment by ultrapure water was performed, and thereby, ultraviolet rays removed the photosensitive dielectric layer irradiated with and solubilized, and formed the pattern.

(4) Curing treatment was performed over 60 minutes for the printed-circuit board in which the curing process photosensitivity dielectric layer pattern of the dielectric layer pattern was formed under a 200 ** temperature atmosphere within oven. Thereby, the dielectric pattern was obtained on the surface of the printed-circuit board.

[0070]The below-mentioned method estimated the patterning characteristic and the dielectric characteristic of the dielectric pattern which were acquired. A result is shown in Table 1.

[0071]

[Work example 2](B) As resin in which alkaline development is possible, it replaced with the copolymer [1] of the synthetic example 1, and the constituent for photosensitive dielectric formation was prepared completely like Example 1 except having used the copolymer [2] 25 copy obtained in the synthetic example 2. Except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, exposure, development, and a curing process were performed after forming a 7-micrometer-thick photosensitive dielectric layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 1. A

result is shown in Table 1.

[0072]

[Work example 3](A-I) as an inorganic ultrafine particle -- a barium titanate nano particle (the Nissin engineering.) the mean particle diameter of 0.03 micrometer, and the dielectric constant 400 -- as ten copies and inorganic (A-II) particles -- barium titanate particles (a trade name "BT-01".) The constituent for photosensitive dielectric formation was prepared like Example 1 except having used the Sakai Chemical Industry Co., Ltd. make, the mean particle diameter of 0.1 micrometer, and dielectric constant 500 90 copy. Except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, exposure, development, and a curing process were performed after forming a 5-micrometer-thick photosensitive dielectric layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 1. A result is shown in Table 1.

[0073]

[Work example 4](A-I) as an inorganic ultrafine particle -- a barium titanate nano particle (the Nissin engineering.) The mean particle diameter of 0.03 micrometer, and the dielectric constant 400 as ten copies and inorganic (A-II) particles as 90 copies of barium titanate particles (the Toho Titanium make, the mean particle diameter of 0.1 micrometer, dielectric constant 400), and resin in which (B) alkaline development is possible, Replace with the copolymer [1] of the synthetic example 1, and as 150 copies of polyimide NMP solutions (20% of solids concentration) of the synthetic example 3, and a (D) solvent, The constituent for photosensitive dielectric formation was prepared completely like Example 2 except not adding 50 copies of propylene glycol monomethyl ether, and 50 copies of ethyl lactates. Except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, and having changed the degree of oven internal temperature into 230 ** from 200 ** in the curing process, exposure and development, and a curing process were performed after forming a 3-micrometer-thick photosensitive dielectric layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 1. A result is shown in Table 1.

[0074]

[Work example 5](A-I) as an inorganic ultrafine particle -- a titania nano particle (a trade name "RTIPBC".) The constituent for photosensitive dielectric formation was prepared like Example 1 except having used 90 copies of barium titanate particles (the Toho Titanium make, the mean particle diameter of 0.1 micrometer, dielectric constant 400) as C.I. Kasei, the mean particle diameter of 0.02 micrometer, dielectric constant 100 10 copy, and inorganic (A-II) particles. Except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, exposure, development, and a curing process were performed after forming a 3-micrometer-thick photosensitive dielectric layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 1. A result is shown in Table 1.

[0075]

[Comparative example 1] The inorganic ultrafine particle of (A-I) was not used, but the constituent for photosensitive dielectric formation was prepared like Example 1 except having used 100 copies of barium titanate particles (a trade name "BT-02", the Sakai Chemical Industry Co., Ltd. make, the mean particle diameter of 0.2 micrometer, dielectric constant 500) as inorganic (A-II) particles. Except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, exposure, development, and a curing process were performed after forming a 7-micrometer-thick photosensitive dielectric

layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 1. A result is shown in Table 1.

[0076]

[Work example 6](1) As resin in which the preparation (B) alkaline development of the constituent for photosensitive dielectric formation is possible, Replace with the copolymer [1] 30 copy of the synthetic example 1, and as 35 copies and a (D) solvent, It replaced with 50 copies of propylene glycol monomethyl ether, and 50 copies of ethyl lactates, and the constituent for photosensitive dielectric formation was prepared completely like Example 1 except having considered it as 75 copies of propylene glycol monomethyl ether, and 75 copies of ethyl lactates.

(2) The support film which consists of copper foil the constituent for photosensitive dielectric formation obtained by the production above of the photosensitive transfer film (300 mm in width.) The die coater was used and applied on 500 mm in length, and 13-micrometer thickness, the coat was dried for 5 minutes at 100 **, the solvent was removed, the 10-micrometer-thick photosensitive dielectric formative layer was formed on the support film, and the photosensitive transfer film was produced.

(3) The photosensitive transfer film was piled up on the surface of the transfer process printed-circuit board of a photosensitive transfer layer so that the surface of a photosensitive transfer layer might be contacted, and this photosensitive transfer film was bonded to it by thermo-compression with the heating roller. Here, as sticking-by-pressure conditions, the skin temperature of the heating roller was 120 **, and movement speed of $4\text{kg}/\text{cm}^2$ and a heating roller was considered for roll pressure as a part for 0.5-m/. The substrate which changed into the state where the photosensitivity dielectric formative layer with copper foil was transferred on the surface of the printed-circuit board, and it stuck by this was obtained. When thickness was measured about this photosensitive dielectric formative layer, the range of 10micrometer**1micrometer was suited.

(4) On the substrate which are the exposure process and the developing process above of a dielectric layer, and was made and obtained, DFR for positives was laminated, and i line (ultraviolet rays with a wavelength of 365 nm) was irradiated with and patterned with the ultrahigh pressure mercury lamp via the mask for exposure (dot pattern of a 500-micrometer angle). this -- a law -- after developing negatives by a method, chemical etching was carried out using the cupric chloride solution to the opening, and the patterned photosensitivity dielectric formative layer with copper foil was obtained. This patterned copper foil was used as the mask for exposure, and it exposed with the ultrahigh pressure mercury lamp. The dose was made into $400\text{ mJ}/\text{cm}^2$.

[0077]The development by the shower method which uses the tetramethylammonium hydroxide solution (30 **) of 0.12 mass % as a developing solution was performed over 2 minutes after the end of an exposure process to the photosensitive dielectric formative layer by which exposing treatment was carried out. Subsequently, rinsing treatment by ultrapure water was performed, and thereby, ultraviolet rays removed the photosensitive dielectric layer irradiated with and solubilized, and formed the pattern.

(5) Curing treatment was performed over 30 minutes for the printed-circuit board in which the photosensitivity dielectric formative layer pattern with curing process copper foil of the dielectric layer pattern was formed under a 200 ** temperature atmosphere within oven. Thereby, the dielectric pattern with copper foil was obtained on the surface of the printed-circuit board.

[0078]The below-mentioned method estimated the patterning characteristic and the dielectric characteristic of the dielectric pattern which were acquired. A result is shown in Table 2.

[0079]

[Work example 7](B) As resin in which alkaline development is possible, replace with the copolymer [1] 30 copy of the synthetic example 1, and as 35 copies and a (D) solvent, It replaced with 50 copies of propylene glycol monomethyl ether, and 50 copies of ethyl lactates, and the constituent for photosensitive dielectric formation was prepared completely like Example 3 except having considered it as 75 copies of propylene glycol monomethyl ether, and 75 copies of ethyl lactates.

[0080]Except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, exposure, development, and a curing process were performed after forming a 10-micrometer-thick photosensitive dielectric layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 6. A result is shown in Table 2.

[0081]

[Work example 8](B) The constituent for photosensitive dielectric formation was prepared completely like Example 4 except having replaced with 150 copies of polyimide NMP solutions (20% of solids concentration) of the synthetic example 3, and having considered it as 200 copies as resin in which alkaline development is possible. Except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, and having changed the degree of oven internal temperature into 230 °C from 200 °C in the curing process, exposure, development, and a curing process were performed after forming a 10-micrometer-thick photosensitive dielectric layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 6. A result is shown in Table 2.

[0082]

[Comparative example 2] (B) As resin in which alkaline development is possible, replace with the copolymer [1] 30 copy of the synthetic example 1, and as 35 copies and a (D) solvent, Except having replaced with 50 copies of propylene glycol monomethyl ether, and 50 copies of ethyl lactates, and having considered it as 75 copies of propylene glycol monomethyl ether, and 75 copies of ethyl lactates, Completely like the comparative example 1, the constituent for photosensitive dielectric formation was prepared, and except having used the constituent for photosensitive dielectric formation concerned, exposure, development, and a curing process were performed after forming a 10-micrometer-thick photosensitive dielectric layer, and it evaluated by producing a dielectric pattern like Example 6. A result is shown in Table 2.

[0083]The patterning characteristic and the dielectric characteristic of the dielectric pattern were evaluated as follows.

[Patterning characteristic] Examples 1-8 and the comparative examples 1-2:

Measurement of the width of the dielectric pattern concerned and height was performed about the obtained dielectric pattern using the scanning electron microscope (SEM), and O and the other thing were evaluated for what is in the range of 500micrometer**10micrometer about the accuracy of width as x. Observation about lack of a pattern was performed and what has O and lack about a thing without lack was evaluated as x.

[A dielectric constant, a dielectric dissipation factor, and leakage current] Examples 1-5 and the comparative example 1: The upper surface electrode (thickness; 0.5 micrometer)

was formed in the obtained dielectric pattern upper surface with aluminum vacuum deposition.

[0084] Examples 6-8 and the comparative example 2: Copper foil of the upper surface of the obtained dielectric pattern with copper foil was used as an upper surface electrode. The dielectric constant in 1 MHz and ten dielectric dissipation factors were measured with the LCR meter (H.P.4284A, product made by Hewlett Packard) between upper surface electrodes the printed-circuit board side, and the average value was calculated. Ten leakage current between electrodes was measured with the insulation resistance tester (made by ADVANTEST) the copper foil side, and the average value was calculated.

[Resistance to moist heat (HAST test)] About the hardening film, the resistance-to-moist-heat examination was done under 121 **, 100% of humidity, and 2-atmosphere conditions for 72 hours, infrared spectrometry was carried out before and after the examination, and resistance to moist heat was evaluated by the grade of the change on the following standard.

[0085]

O ... x which is changeless and to which tolerance is accepted ... Change is large and tolerance is not accepted. [0086]

[Table 1]

| | | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 実施例 5 | 比較例 1 |
|--------------|---|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 感光性誘電体形成用組成物 | (A-I) 無機超微粒子の材質 (部) 無機超微粒子の平均粒子径 (μm) | チタニア (15) 0.02 | チタニア (15) 0.02 | 珪酸ナトリウム (10) 0.03 | 珪酸ナトリウム (10) 0.03 | チタニア (10) 0.02 | — |
| | (A-II) 無機超微粒子の材質 (部) 無機超微粒子の平均粒子径 (μm) | 珪酸ナトリウム (85) 0.1 | 珪酸ナトリウム (85) 0.1 | 珪酸ナトリウム (90) 0.1 | 珪酸ナトリウム (90) 0.1 | 珪酸ナトリウム (90) 0.1 | 珪酸ナトリウム (100) 0.2 |
| | (B) アルカリ現像可能な樹脂 Mw (部) | 50,000 3.0 | 100,000 2.5 | 50,000 3.0 | 80,000 3.0 | 50,000 3.0 | 50,000 3.0 |
| | (C) 感光性鎖生成化合物 (部) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | (D) 溶剤 (部) | 100 | 100 | 100 | 120 | 100 | 100 |
| | | | | | | | |
| パターン性 | パターン精度 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | パターン欠陥 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 誘電体特性 | 膜厚 (μm) | 7 | 7 | 5 | 3 | 3 | 7 |
| | 誘電率 | 2.3 | 2.5 | 3.0 | 2.8 | 2.5 | 1.5 |
| | 誘電正接 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.03 |
| | 耐湿熱性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | リーク電流 (A/cm^2) | 10^{-11} | 10^{-11} | 10^{-11} | 10^{-11} | 10^{-11} | 10^{-9} |

[0087]

[Table 2]

| | | 実施例6 | 実施例7 | 実施例8 | 比較例2 |
|--------------|---|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 感光性誘電体形成用組成物 | (A-I) 無機超微粒子の材質(部) 無機超微粒子の平均粒子径 (μm) | チタニア(15) 0.02 | チタン酸バリウム(10) 0.03 | チタン酸バリウム(10) 0.03 | — |
| | (A-II) 無機超微粒子の材質(部) 無機超微粒子の平均粒子径 (μm) | チタン酸バリウム(85) 0.1 | チタン酸バリウム(90) 0.1 | チタン酸バリウム(90) 0.1 | チタン酸バリウム(100) 0.2 |
| | (B) アルカリ現像可能な樹脂 Mw (部) | 50,000 35 | 50,000 35 | 80,000 40 | 50,000 35 |
| | (C) 感光性酸生成化合物(部) | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | (D) 溶剤(部) | 150 | 150 | 160 | 150 |
| パターン特性 | パターン精度 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | パターン欠落 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 誘電体特性 | 膜厚(μm) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | 誘電率 | 20 | 20 | 20 | 13 |
| | 誘電正接 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 |
| | 耐湿熱性 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | リーク電流(A/cm^2) | 10^{-12} | 10^{-12} | 10^{-12} | 10^{-12} |

[Translation done.]